



Defence Research and
Development Canada

Recherche et développement
pour la défense Canada

DEFENCE



DÉFENSE

Looking Forward Staying Ahead

...Enabling Transformation

Canada

Looking Forward Staying Ahead is a strategic document that challenges all levels of Defence R&D Canada (DRDC) to achieve excellence by setting ambitious goals for the future.

Working within a five-year time frame, *Looking Forward Staying Ahead* outlines strategic directions aimed at bringing together the research centres of DRDC, our partners in the Canadian Forces and the Department of National Defence, and in the public and private sectors.

One of the greatest challenges for DRDC is to anticipate the future requirements of the Canadian Forces, from the technological and operational research and analysis perspectives. *Looking Forward Staying Ahead* lays the foundation for planning research that will push the boundaries of current developments and prepare for future threats and opportunities.

Our commitment to be the "best, most responsive and cost-effective source of information, advice and support in defence science and technology" remains as true today as it did with the inception of *Looking Forward Staying Ahead* in 1994.

February 2004

Additional copies of this report are available from:

Director Science and Technology Policy
Defence R&D Canada
Department of National Defence
Constitution Building, 8th Floor
305 Rideau Street
Ottawa, Ontario
K1A 0K2

Tel: (613) 995-2091

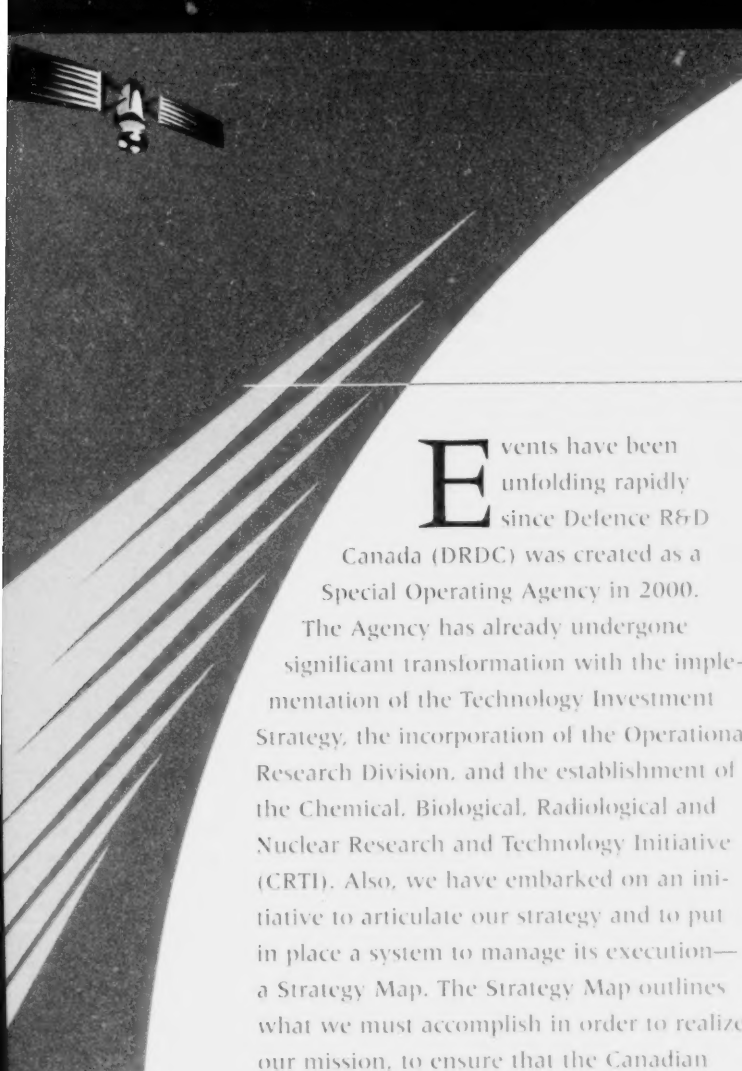
Fax: (613) 996-5177

Electronic copies are available at:
www.drdc-rddc.gc.ca

Art Direction ADM (PA) DMCS 03-0543

Table of Contents

A Message from Dr. John Leggat	2
Introduction	4
Vision, Mission and Values	6
Our Strategy	8
Informing, Enabling and Responding to Transformation	10
Disruptive Technology Innovations	18
Key Objectives	21
Conclusion	23
Annex A: The Technology Investment Strategy	24
Annex B: Progress on Continuing Key Objectives	26



A Message from Dr. John Leggat

Events have been unfolding rapidly since Defence R&D

Canada (DRDC) was created as a Special Operating Agency in 2000.

The Agency has already undergone significant transformation with the implementation of the Technology Investment Strategy, the incorporation of the Operational Research Division, and the establishment of the Chemical, Biological, Radiological and Nuclear Research and Technology Initiative (CRTI). Also, we have embarked on an initiative to articulate our strategy and to put in place a system to manage its execution—a Strategy Map. The Strategy Map outlines what we must accomplish in order to realize our mission, to ensure that the Canadian Forces (CF) remain technologically prepared and relevant, and to achieve our vision, to be known worldwide as the best in defence Research and Development (R&D).

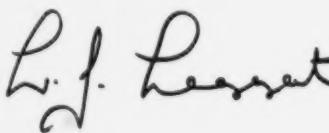
At the same time, the Department of National Defence (DND) and the CF have become engaged in a number of transformative initiatives that respond to the evolving security and defence environment. We will play an important role in this transformation

as DND undergoes a process of strategic re-orientation to shape the CF to ensure their continued effectiveness and relevance. Our contribution includes the R&D to advance defence capabilities. We also provide Science and Technology (S&T) advice to the CF so that informed decisions are made on defence policy, force generation, procurement, doctrine and operational concepts. This advice will be timely, relevant and responsive so as to make a difference in decision-making. Furthermore, we will take on a leading role in the Transformation process by providing assessment, analysis and advice on transformation-enabling technologies that will be deployed within 10 years.

*We will play an important
role...as DND undergoes
a process of strategic
re-orientation to shape
the CF to ensure their
continued effectiveness
and relevance.*

The world is changing rapidly with technological advances coming from all directions. We are examining a wide range of potentially disruptive technologies with the aim of enhancing CF capabilities and reducing the risk of surprise in future operations. Also, we are cooperating with defence and security partners, both nationally and internationally, to leverage our R&D investments and to exploit new concepts and products to provide the S&T quality and capacity required by both the CF and DND.

This year's version of *Looking Forward Staying Ahead* continues our practice of setting out the Agency's strategic plan as we look ahead at the next two decades. It provides guidance on how DRDC will inform, enable and respond to Transformation as we draw on our strengths in the core business of defence R&D to meet the challenges of Transformation.



L.J. Leggat
Chief Executive Officer and
Assistant Deputy Minister
(Science and Technology)



Acoustic signature
measurements for
an Operational
Research study.

Introduction

Defence R&D Canada (DRDC) has undergone significant transformation and has emerged as a revitalized leading Science & Technology (S&T) organization since becoming a Special Operating Agency in 2000. The Defence Technology Investment Strategy defines our niche areas of Research and Development (R&D) excellence, and is currently being implemented across the organization. The Technology Demonstration Program demonstrates the role of technology in defence solutions while the Technology Investment Fund Program supports research in high-risk high-payoff technology applications. Technology Outlook is providing foresight and advice on potentially disruptive and emerging technologies that are likely to have an impact on defence and national security.

At its six Centres, DRDC delivers excellence in leading-edge research, technology and analysis for the Canadian Forces (CF) so that they can respond to the new realities of military operations and plan for the future.

We are well linked internationally as key players in The Technical Cooperation Program (TTCP) and the NATO Research and Technology Organization (RTO), and through bilateral and multilateral collaborations with the United States, the United Kingdom, Australia, France, the Netherlands and Sweden. On the national scene, we play a leadership role in horizontal S&T collaborative initiatives involving other government

Defence R&D Canada

The national authority for providing S&T leadership to advance and maintain Canada's defence capabilities.

- Advise on Science & Technology
- Conduct Defence R&D
- Assess technology trends, threats, and opportunities
- Support the Canadian Defence industrial base
- Conduct S&T projects for non-DND clients



organizations, industry and universities. Two such projects are the Chemical, Biological, Radiological and Nuclear Research and Technology Initiative (CRTI), which now has 41 collaborative projects in progress, and the Public Security Technical Program.

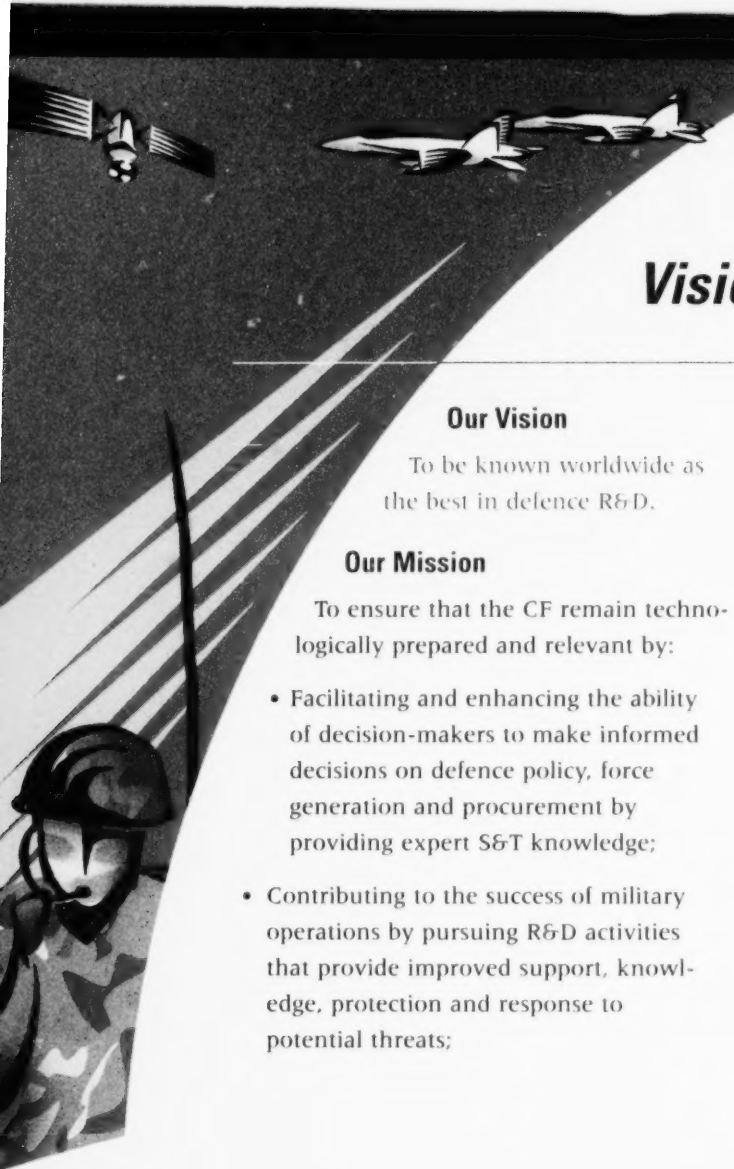
DRDC is now well-situated to respond to S&T issues in the areas of defence, security, intelligence and the national innovation agenda. We will continue focusing on our defence clients and partners. Drawing on our strengths in the core business of defence R&D and Operational Research and Analysis (ORA), we will pursue opportunities both nationally and internationally to exploit new concepts and products and to incorporate new technology into existing systems. We will augment our scientific capacity and provide the CF with more than they pay for by leveraging our capabilities. We will work with the security and intelligence community and build stronger ties with national security agencies.

For the CF to be able to continue to make the kinds of military contribution that they have made at home, in North America and internationally during the last decade, they are implementing a modernization and transformation plan to become a more agile, networked and sustainable military force based on knowledge-age technologies. Science and technology are among the major drivers for modernizing and transforming military forces. As such, disruptive innovations using

new or existing technologies and advances in areas such as nanotechnology, biotechnology, material sciences and power sources, will have a significant impact on future military operations. To ensure interoperability with allies, such as the United States, the CF of the future must embrace technology-driven warfare. New capabilities will also be required to deal with asymmetric threats such as weapons of mass destruction and information and biological/chemical attacks. We are taking a leadership role in the Transformation process by providing assessment, analysis and advice on relevant technologies, and by applying and enabling the adoption of R&D results.



First responders receive live-agent training at DRDC Suffield.



Vision, Mission and Values

Our Vision

To be known worldwide as the best in defence R&D.

Our Mission

To ensure that the CF remain technologically prepared and relevant by:

- Facilitating and enhancing the ability of decision-makers to make informed decisions on defence policy, force generation and procurement by providing expert S&T knowledge;
- Contributing to the success of military operations by pursuing R&D activities that provide improved support, knowledge, protection and response to potential threats;
- Enhancing the preparedness of the CF by assessing technology trends, threats and opportunities and by exploiting emerging technologies;
- Contributing to the creation and maintenance of a Canadian defence S&T industrial capability that is internationally competitive, by contracting-out to industry, by transferring technology to industry, and by entering into contractual relationships in which cost and risk are shared; and
- Conducting S&T projects for clients external to DND, in order to assist the agency in developing and maintaining its defence-related technological capabilities.

Our Values

- **Commitment:** We demonstrate dedication and pride in working towards Defence R&D Canada's vision.
- **Client Focus:** We bring excellence to clients, both internal and external, by focusing efforts on discovering and meeting their needs.
- **Creativity and Innovation:** We generate innovative solutions, approaches, products or services that improve the status quo.
- **Leadership:** We actively and enthusiastically seek to exert influence and originate action to achieve Defence R&D Canada's goals.
- **Professionalism and Integrity:** We focus our efforts on achieving quality results, and we behave in an honest, ethical manner, dealing with others respectfully and fairly.
- **Teamwork:** We demonstrate effective interpersonal skills, and work cooperatively and productively within and across Defence R&D Canada to achieve common goals.
- **Trust and Respect:** We are open, honest, and responsible in our relationships and we recognize and value the contributions of others.

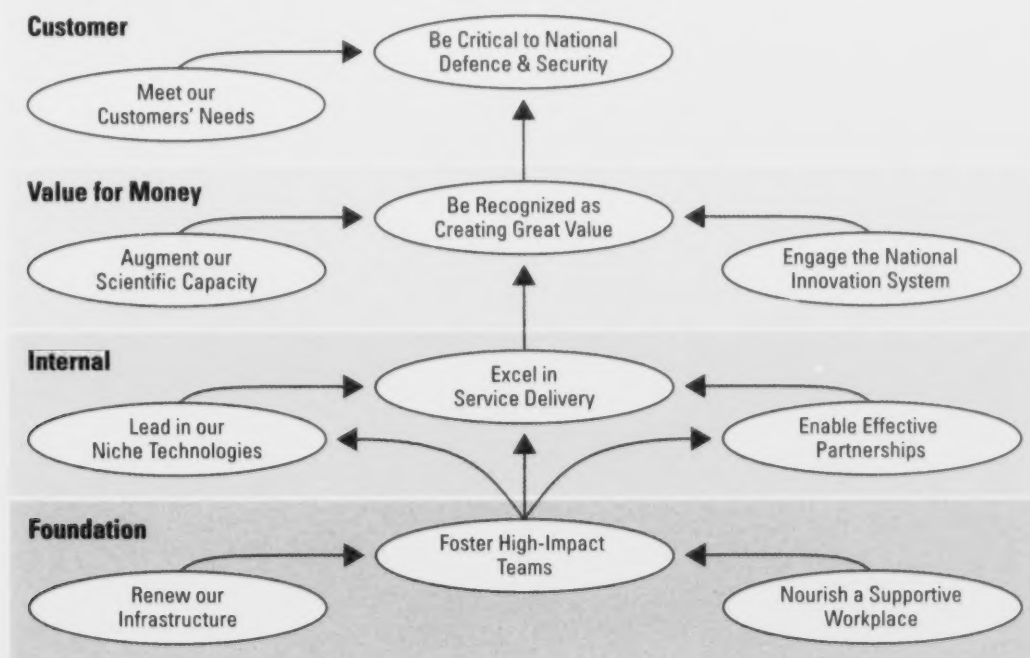
*We demonstrate dedication
and pride in working
towards Defence R&D
Canada's vision.*

Our Strategy

We have embarked on an initiative to articulate our strategy and to put in place a system to help us manage the execution of that strategy. DRDC's Strategy Map, shown in the figure below, employs a balanced scorecard with four perspectives: customer, value for money, internal and foundation. There are two or three strategic objectives associated with each perspective; these are the areas in which DRDC must excel in order to realize its mission and achieve its vision.

The "Customer" perspective addresses our customers, both those in the CF and DND. "Being Critical to National Security" is to be recognized by the Canadian Forces as a key contributor to defence capability, to be positioned to support the national security needs of Canada, and to be connected effectively with the United States on defence and security issues. We "Meet our Customers' Needs" by being a robust scientific organization that understands intimately the business of the Canadian Forces and National Defence.

Ensure that the Canadian Forces are technologically prepared and relevant



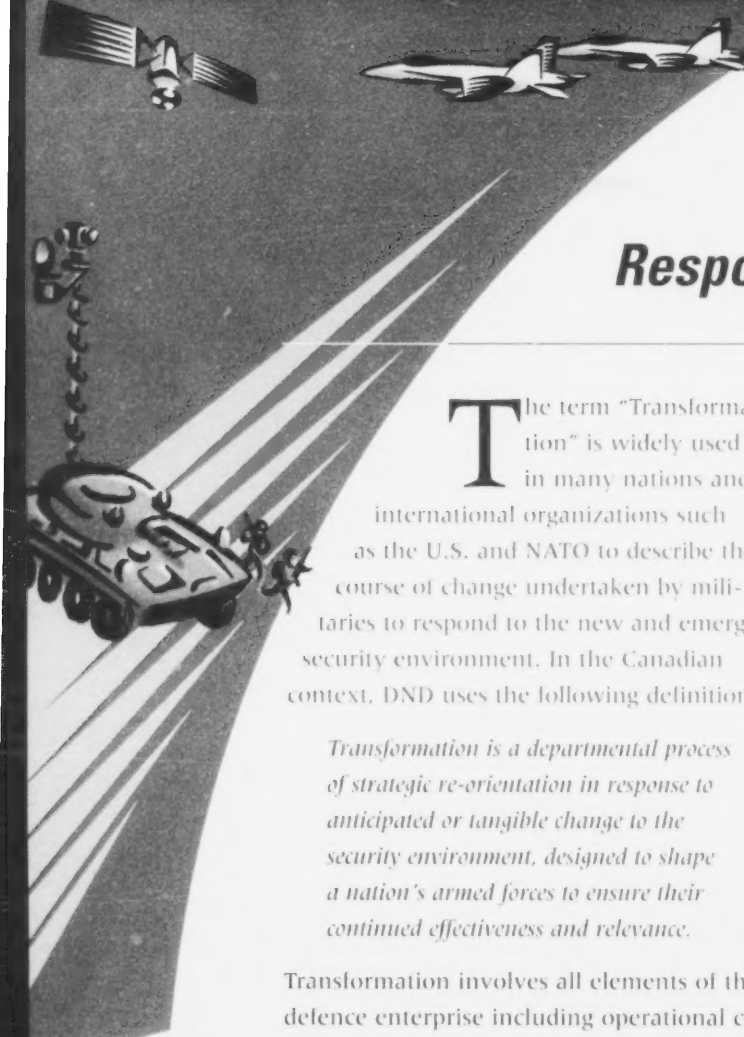
The "Value for Money" perspective speaks to the augmentation of our scientific capacity by strategically pursuing opportunities both nationally and internationally to exploit new concepts and products, and to insert new technology into existing systems. We need to lead in national S&T priorities and to be a key contributor to federal S&T initiatives.

The "Internal" perspective positions DRDC as an organization that promotes excellence and innovation, with laboratories that have the best people, relevant technologies, efficient processes, and strong linkages, and that are established as regional innovation hubs with the private sector and university participants. We are engaged with our customers through a simple and effective client interface and are partnered strategically with the world's best organizations.

The "Foundation" perspective focuses on our people and our infrastructure. In order to thrive, we will enhance our productivity and creativity by "Fostering High-Impact Teams" and "Nourishing a Supportive Workplace" with a learning culture. We will provide the tools, facilities and support mechanisms that allow our people to realize their full potential.

The Strategy Map will also form the basis of our performance management framework with performance indicators for each of the strategic objectives. In this manner, the relevance and health of the organization can be monitored on a regular basis.

*We are engaged with
our customers through
a simple and effective
client interface and are
partnered strategically
with the world's
best organizations.*



Informing, Enabling and Responding to Transformation

The term "Transformation" is widely used in many nations and international organizations such as the U.S. and NATO to describe the course of change undertaken by militaries to respond to the new and emerging security environment. In the Canadian context, DND uses the following definition:

Transformation is a departmental process of strategic re-orientation in response to anticipated or tangible change to the security environment, designed to shape a nation's armed forces to ensure their continued effectiveness and relevance.

Transformation involves all elements of the defence enterprise including operational concepts, doctrine, structures and technologies, within a supportive culture context. It is an iterative process of improvement, refinement and adaptation; therefore, transformation is not linear. Indeed, transformation can be thought of as being asymmetric as capabilities evolve and mature in different ways and at varying tempos. As a result, transformation blends existing technology with emerging systems and structures. In turn, decisions regarding new concepts and capabilities have to be made as will those related to discarding or downplaying old ones.

The forces of the 21st century need to be inherently mobile and agile. Networking, sensor integration, knowledge and understanding will be key components of achieving



Attributes that should be considered for transformed force

- Joint net-centric concepts of operations
- Precision targeting
- Full spectrum protected
- Simulation enabled
- Capability designs for complex operations and environments
- Task-tailored forces for foreign and domestic deployments
- Inherently mobile forces
- Joint, interagency, multinational and public
- Agile

more effective forces. The human dimension is characterized and shaped by the ever-changing role of the human in command, in complex military systems and in hostile environments. Since the terrorist attacks against civilian and defence targets on September 11, 2001, the existence of an asymmetric threat environment—with the capabilities of delivering large-scale mass

casualty events on military and civilian populations—has received increased prominence and profile, and therefore needs to be addressed.

Technology and its application underpin the Departmental emphasis on producing high-capability forces in a fiscally responsible defence environment. Military power will depend increasingly on the quality and usage of sensors, communication networks, and space-based assets. This view of force capability is reflected in *Defence Strategy 2020*, which states:

The Defence Team will generate, employ and sustain high-quality, combat-capable, inter-operable and rapidly deployable task-tailored forces. We will exploit leading-edge doctrine and technologies to accomplish our domestic and international roles in the battle space of the 21st century and be recognized at home and abroad, as an innovative, relevant knowledge-based institution.

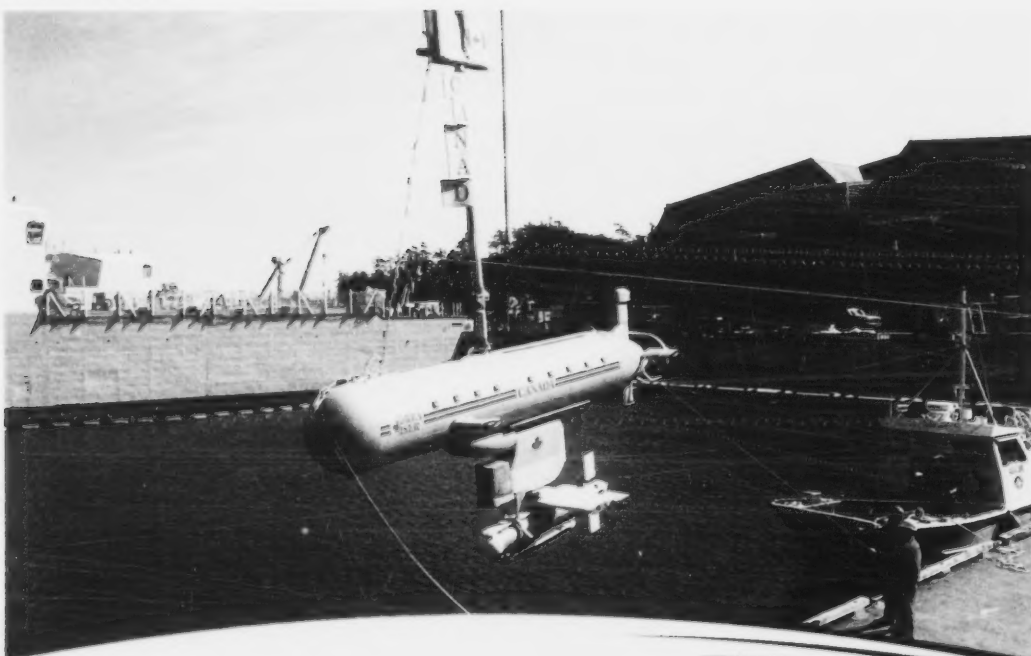
In support of these departmental objectives, DRDC conducts research in a variety of areas that span the defence technology spectrum. All CF capabilities areas (Command and Control, Information and Intelligence, Conduct Operations, and Sustain and Generate Forces) are underpinned by technological elements that affect strategy, doctrine, tactics, training and procurement.

The **Technology Investment Strategy** (TIS) outlines the R&D required to develop the S&T capacity necessary for future defence and national security, taking into account the strategic direction provided by *Defence Strategy 2020* as well as the new approach of Strategic Capability Planning. The Strategy reflects R&D Activities that are integral to Transformation, including information technology and sensors, as well as projected advancements in areas such as nanotechnology, biotechnology, material sciences and power sources. The well-established Operational Research Division (ORD) has now joined DRDC. This organization provides practical application of scientific principles, systematic investigation and critical reasoning to the study of complex systems. This includes the development and mastery of qualitative and quantitative concepts, mathematical algorithms, modelling and simulation as well as decision-making methodologies. The ORD plays a key role in assessing the balance between S&T concepts and other competing factors such as cost/affordability, effectiveness and sustainability.

The **Technology Demonstration Program** (TDP) is designed to contribute to defence modernization by demonstrating the use of technology to provide defence solutions. The TDP portfolio currently comprises 38 active projects with an average of \$10 million in total resources per project.

The TDP includes many projects that explore transformational concepts. One such example is the *Collaborative Capability Definition, Engineering and Management (CapDEM)* project that will define, demonstrate and validate the concept of Capability Engineering as a transformative process for departmental force development and acquisition. Other projects that investigate transformational concepts include *Uninhabited Surveillance Vehicle*, *Force Protection Against Enhanced Blast*, *Networked Underwater Warfare* and *CB^{plus} Combat Uniform for Broad Spectrum Toxic Hazard Personal Protection*.

DRDC Atlantic's Remote Minehunting System (RMS) Technology Demonstration Project.



New Technology Demonstration Projects Approved for 2004 Start

- Force Threat Evaluation and Weapon Assignment
- Multi-Mission Effects Vehicle
- Advanced Linked Extended Reconnaissance and Targeting
- High Earth Orbit Space Surveillance
- Multi-Environment Decision Support and Knowledge Exploitation in Terrorist Emergency Responses
- Joint Network Defence and Management System
- Advanced Deployable Day/Night Simulation

Several projects focusing on communications and networking transformation-enablers are also underway. The *Joint Network Defence and Management System* project addresses the issue of how to ensure effective and secure networks while the *Advanced Satcom* project exploits the advantages of software-defined radios to provide greater communications flexibility and reduce inventories. The *Radarsat 2 GMTI* will demonstrate space-based Ground Moving Target Indication (GMTI) and the *High Earth Orbit Space Surveillance* project will demonstrate surveillance of space technologies by developing and flying two micro-satellites with optical imaging systems. Recently approved TDP projects, which are currently in the definition phase, will also contribute to modernization and transformation. These projects include the *Force Threat Evaluation and Weapon Assignment* project that will develop and demonstrate next generation command and decision support concepts; the *Multi-Mission Effects Vehicle* project that aims to show how vehicle crews could manage multiple weapons systems to engage more enemy targets at greater distances; and the project on *Advanced, Linked, Extended Reconnaissance and Targeting* that will demonstrate a network-enabled capability by integrating several sensors, including a beyond line-of-sight mini-Uninhabited Aerial Vehicle. In response to the increase in terrorist activities, the *Multi-Environment Decision Support and Knowledge Exploitation in Terrorist Emergency Responses* project will focus on supporting the CF in the context of asymmetric threats.



Ground Moving Target Indication (GMTI) radar equipment.

The Applied Research Program carried out for DRDC's CF Client Groups are also being updated to support Transformation. To respond to the new security environment and the increased importance of Intelligence, Surveillance and Reconnaissance (ISR) of Canada's maritime approaches, a new Maritime ISR Thrust has been established to consolidate and expand work in this area. This Thrust includes a new project on *Improved Data Fusion and Decision Support for Maritime ISR*. A number of projects have also been introduced to support the Network Centric Warfare paradigm including

*Senior officers visit
troops in Afghanistan.*



Network Centric Concepts for Multi-Platform Above Water Warfare Operations, Unmanned Systems for Mine Detection, and Deployable and Fixed Sensors for Littoral Underwater Warfare.

The Army remains committed to supporting and exploiting S&T. The *Army Strategy*, published in 2002, refers to the need for leading-edge technologies in a medium-weight, information-age Army, and for operations in complex terrain. The Land Force R&D program will address these needs by focusing on the longer-term scientific and technological needs of the Army's Transformation. For example, several new projects will address the

special problems of protecting lighter armoured vehicles against a variety of threats. Other projects will explore the use of autonomous systems and mobile radios in congested urban environments.

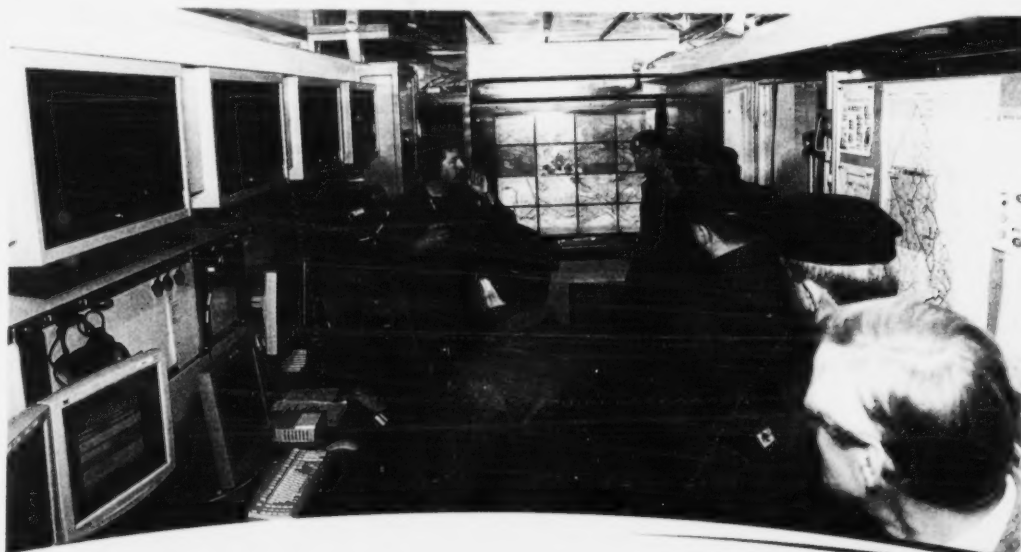
To support Transformation of Air capabilities, the Air Mission Systems Thrust will identify and address high-level system-of-systems and multi-disciplinary S&T issues, and their application to force transformation. Transformational projects will demonstrate a scaleable, integrated and interoperable information system for operations planning, mission preparation and rehearsal to facilitate

joint operations. Another initiative is the integration of all sensors, including airborne Electronic Support Measures to investigate how aircraft, equipped with these sensors working in concert through suitable digital data links, could be more effective in providing threat location, in enhancing situational awareness for the Joint Commander, and in cueing counter-measures.

The Command, Control and Information Systems (CCIS) program has been renamed Command, Control, Communications, Computers, Intelligence, Surveillance and Reconnaissance (C4ISR) to coordinate the C4ISR R&D work across the Agency and respond to joint C4ISR force development work. The CF are in the process of defining a

C4ISR campaign plan that will integrate and harmonize all related activities in the CF/DND and provide a plan for the future. Two major CF projects are also underway: the next phase of the *CF Command System (CFCS II)* and the *Joint Intelligence and Information Fusion Capability (JIIFC)*. A key step in confirming the requirements for this work was a C4ISR workshop jointly sponsored by DRDC and the Deputy Chief of the Defence Staff. Another step will be the establishment of a Capability Transition Team for JIIFC at DRDC Valcartier.

DRDC has enhanced its work on Defence against Chemical, Biological and Radiological (CBR) hazards through our leadership of the Chemical, Biological, Radiological and



Interior view of the C4ISR mobile laboratory developed at DRDC Valcartier

Nuclear Research and Technology Initiative (CRTI) and the Counter-Terrorism Technology Centre (CTTC). For CRTI, the unique experience and expertise resident at DRDC Suffield and DRDC Ottawa are supporting the development of improved detection, identification, decontamination and physical protection against CBR agents. The CTTC provides a training centre for military and civilian first responders, a forensic reference centre, a capability for CBR equipment and material validation, as well as a source of advice for the first responder community. The ongoing R&D in medical countermeasures and physical protection benefits from collaboration with many of our close allies.

The research and expertise at the Centres put DRDC in a position to inform, enable and respond to Transformation by providing assessment, analysis and advice on Transformation-enabling technologies that will increasingly be seen in operations within 10 years. We are also developing an integrated process from the concept development stage to R&D results adoption. This process will take account of opportunities for technology insertion and the emergence of disruptive and new technologies.



Examples of technologies that will increasingly be seen in operations in the next 10 years

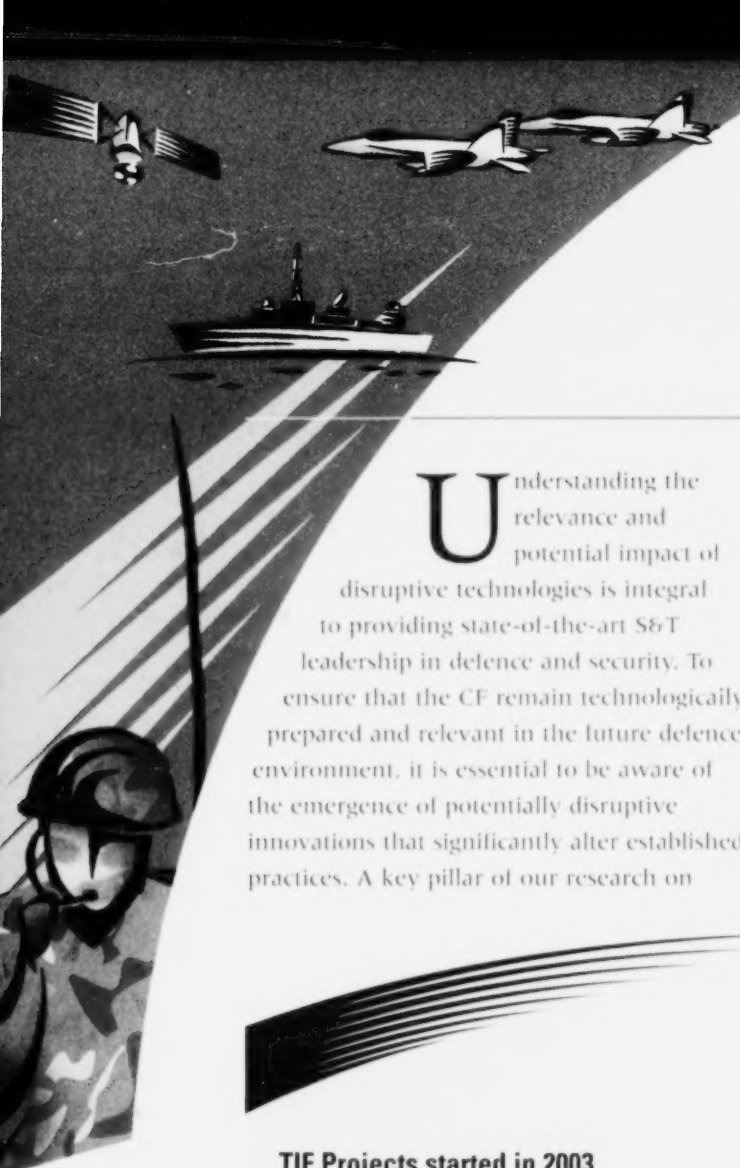
- Wide-band mobile wireless networking
- Directed energy weapons
- Alternative power technologies
- Autonomous intelligent systems and platforms
- Micro-satellites
- Hyper-spectral sensing
- Biosensors
- Embedded C4ISR
- Enhanced physiological and cognitive capabilities

New and emerging technologies are also being developed in cooperation with Canadian industry under the Defence Industrial Research (DIR) Program. This program provides up to 50 per cent of eligible R&D costs, to a maximum of \$500,000. Currently, the DIR program supports 36 active projects. An example of a recently-initiated DIR project is next-generation lightweight fibre for personal protection systems using specific strains of replicated spider silk from the milk of transgenic goats.



DIR Projects Approved in 2003

- Pyrotechnics Applications of Nanometric Formulation
- Information and Knowledge Management Technologies Supporting Network Centric Warfare
- Software Radio-Based Receiver and Transmitter
- Un-cooled Light Thermal Weapon Sight
- Near Net Shape Forming of Light-weight Armour
- Phage Therapy as a Safe and Effective Alternative to Conventional Antibiotics for the Management of Anthrax and Brucella
- Recombinant Spider Silk-Based Advanced Performance Fibre
- Ultra-Light CERAMOR Bullet Resistant Plates for Personal Protection
- Launch and Flight Behaviour of Kinetic Energy Projectiles
- NESS—Near Earth Surveillance Satellite



Disruptive Technology Innovations

Understanding the relevance and potential impact of disruptive technologies is integral to providing state-of-the-art S&T leadership in defence and security. To ensure that the CF remain technologically prepared and relevant in the future defence environment, it is essential to be aware of the emergence of potentially disruptive innovations that significantly alter established practices. A key pillar of our research on

disruptive innovation is the **Technology Investment Fund (TIF)** Program. This program funds high-risk high-payoff research with potential military applications. There are currently 28 active TIF projects with an average effort equivalent to \$1 million per project. New initiatives in 2003-04 cover a broad-spectrum of innovative concepts including adaptive and creative decision-making, sensing in complex environments, camouflage and new drugs.

TIF Projects started in 2003

- Adaptive and Creative Decision-Making Under Stress
- Volumetric Sensing of Complex Environments for Control of Complex Vehicles
- Advanced Electrochromic Polymer Technologies for Adaptive Camouflage Applications
- Low Probability of Intercept Synthetic Aperture Radar
- Emerging Material Technologies for Applications in Battlefield Wound Care
- Decision-centred evaluation capability of decision support systems from a net decision-making and an operational perspective
- Supersonic Missile Flight Control by Manipulation of the Flow Structure using Micro-Actuated Surfaces
- Nucleic Acid-Based Drugs Against Biological Warfare Agents
- Aural discrimination of true targets from geological clutter
- The Application of Evolutionary Algorithms to the Optimization of an Adaptive Control System for Closed-Loop Electronic Counter-Measures Systems

DRDC's Technology Outlook activity also plays a role in the longer-term Transformation agenda by providing foresight and assessment of emerging and potentially disruptive technology concepts likely to have an impact on the CF and DND.

Rapidly advancing technologies with potentially disruptive implications include:

- Nanotechnology;
- Biotechnology and Biomedicine;
- Advanced Computing and Information Technologies; and
- Cognitive Neuroscience.

New developments in each of these technologies will have a significant impact on society, however, the most disruptive innovations will likely occur at their intersections. The convergence or synergy arising from their combination is expected to lead to capabilities such as:

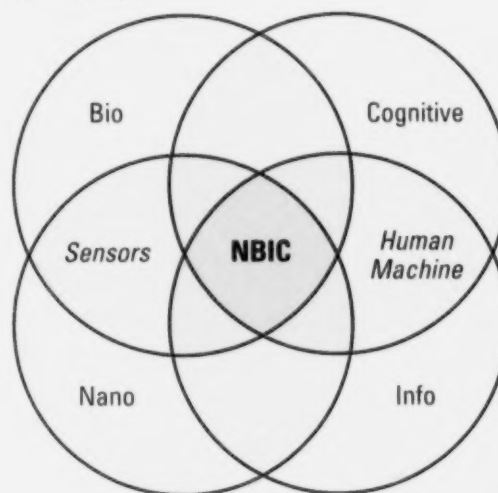
- Expanded human cognition and communication enabled by brain implants, new drugs, rapid learning and direct brain-to-machine interfaces;
- Improved human health and physical capabilities enabled by nano-biosensors to monitor and repair bodily functions, and systems that enhance human sensors; and
- Responsive and collaborating autonomous intelligent systems to support decision-making, and nano robots for surveillance and medical applications.



Technology Outlook: Concepts and Technologies currently being assessed

- Network Centric Warfare
- Non-Conventional/Non-Lethal Weapons
- Convergence of nano/bio/info/cognitive (NBIC) technologies
- Technology for Advanced Logistics
- Autonomous Intelligent Systems
- Quantum Computing and Encryption
- Advanced Power Sources

Nano-Bio-Info-Cognitive (NBIC) Technologies



To engage the defence community in discussions of the role of potentially disruptive technologies, DRDC sponsored a symposium in Ottawa in April 2003 addressing several emerging areas:

- Convergence of Technologies;
- Autonomous Intelligent Systems;
- Communications Technology;
- Technologies for Stealth; and
- Quantum Computing and Encryption.

Discussions of potentially disruptive and emerging technologies continue through a community of practice involving representatives from various organizations from across DND as well as other government departments.

DRDC also participated in an interdepartmental Science and Technology Foresight Pilot Project during 2002-2003 involving 13 federal departments and agencies. The project explored S&T foresight with the aim of better understanding some of the longer-term, integrative and horizontal challenges and opportunities facing the federal S&T community to 2015 and beyond.

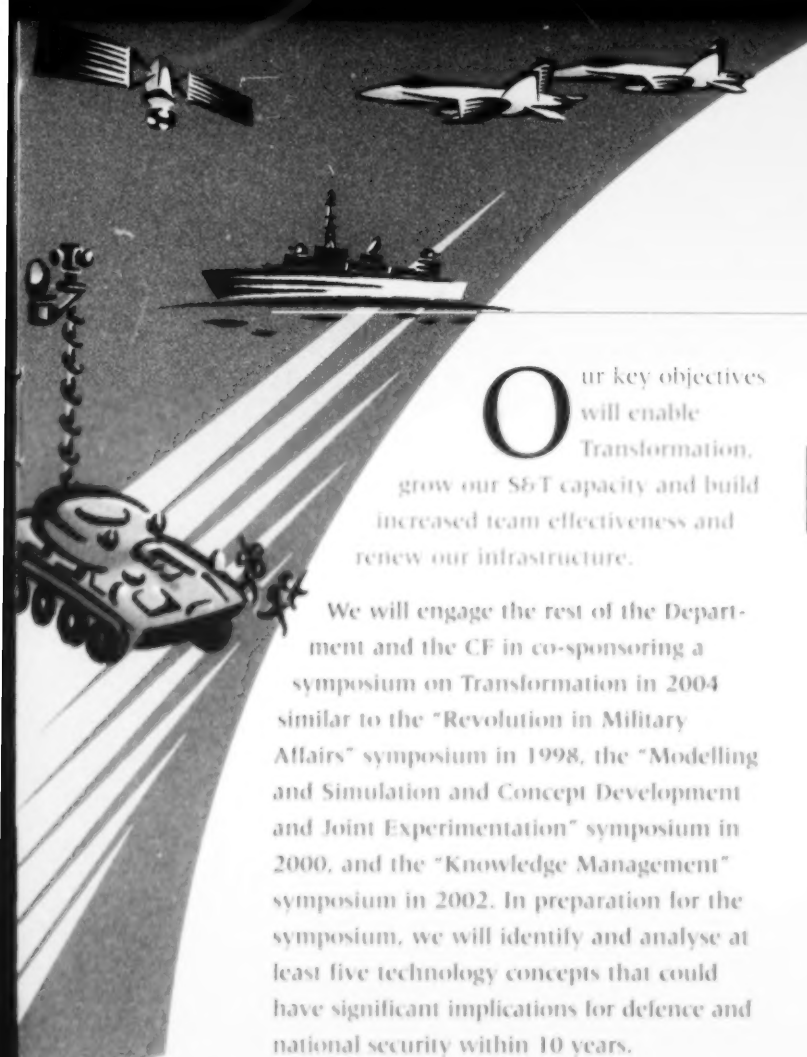
Two topic areas, Geo-Strategies and Bio-Systemics, were selected through a collaborative process that included most of the individual topics submitted by departments. Geo-spatial applications derived from technological advances are expected in:

- Land, sea and space based sensing;
- Robotics and wireless data infrastructure;
- Advanced imaging capabilities, pattern interpretation, location-based functionalities;
- Intelligent systems, with emphasis on real-time identification and decision-making;
- New tools for monitoring and managing Canada's environment, resources, and agriculture; and
- Understanding of disease network structures and threats.

Projected areas of strategic bio-systemic research are based on convergence opportunities in emerging technologies involving:

- Genomics and proteomics;
- Nanoscience and nanotechnology;
- Bio-informatics and bio-computing;
- Intersection of cognition and information science;
- Environmental sciences and human ecology; and
- Disease systems and spread factors.

One of the main results of the Foresight exercise was that the rapidly evolving technology landscape will present both opportunities and threats to Canada, including defence and national security. Many of these will be transformational and sometimes disruptive.



Key Objectives

Our key objectives will enable Transformation, grow our S&T capacity and build increased team effectiveness and renew our infrastructure.

We will engage the rest of the Department and the CF in co-sponsoring a symposium on Transformation in 2004 similar to the "Revolution in Military Affairs" symposium in 1998, the "Modelling and Simulation and Concept Development and Joint Experimentation" symposium in 2000, and the "Knowledge Management" symposium in 2002. In preparation for the symposium, we will identify and analyse at least five technology concepts that could have significant implications for defence and national security within 10 years.

With the pace of technological development and the emergence of disruptive new technologies, military systems run an increasing risk of technological obsolescence or irrelevance. New approaches are required to exploit technology to enhance, transform and maintain operational capability, while taking into account factors such as affordability, operational and human consequences as well as opportunities for technology insertion. To facilitate the regular and quick migration of successful R&D products into operational systems, the R&D model will have to evolve. This challenge has led to developmental approaches such as spiral development, capability engineering and

New Key Objectives

- Engage the rest of DND and the CF in co-sponsoring a symposium in 2004 to explore Transformation concepts, issues and operational implications.
- Identify and analyse by 2004 five technology concepts that will have significant implications for defence and national security within 10 years.
- Develop and implement improved mechanisms for technology exploitation and insertion by 2005.
- Establish each of the regional research Centres as an innovation hub by 2006.
- Initiate and lead two new inter-departmental S&T initiatives by 2005.
- Renew 20 per cent of aging DRDC infrastructure by 2007.
- Have in place the mechanisms to ensure that 30 per cent of new S&T hires are women and members of visible minorities starting in 2004.

exploitation management. These approaches are already being evaluated in Technology Demonstration projects. By 2005, we will develop and implement improved mechanisms for technology exploitation and insertion of R&D results.

By 2006, DRDC will establish each R&D Centre as an innovation hub. These hubs will include partnerships, pooling of resources, sharing of facilities and networking with the private sector, government units and universities in the region. The hubs will provide integrated capabilities and services from R&D, testing, evaluation and engineering, to technology exploitation by private sector partners. One such example is DRDC Valcartier's proposed Technopole, which includes the Munitions Evaluation and Test Centre and co-located and nearby government, private sector and university partners.

As one of the key players in establishing a framework for horizontal collaboration among federal science-based departments and agencies, we will initiate and lead two new interdepartmental S&T initiatives by 2005. We already lead CRTI and we are well on the way to establishing a Public Security Technical Program that will draw on Canadian R&D expertise across departments and agencies and link it to collaborative programs with the U.S.

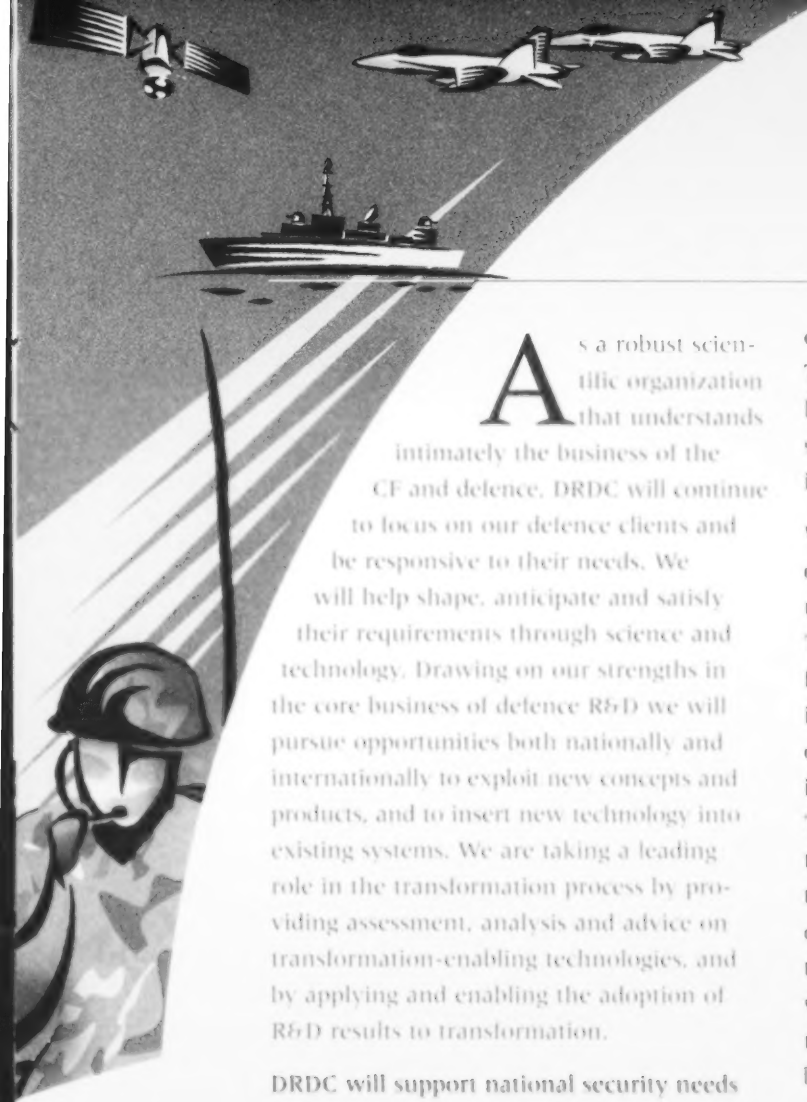
The final two key objectives address the Foundation perspective of our Strategy Map. In order for DRDC to thrive, we cannot afford to let aging infrastructure prevent us

DRDC celebrates its 2003 Recognition e³ Awards recipients.



from providing the R&D that the CF and DND require in the future. We must invest in our infrastructure to avoid "rust out" and to remain competitive in attracting and retaining the best people. Therefore, DRDC will renew 20 per cent of aging DRDC infrastructure by 2007.

To have the best and brightest employees we must be an inclusive organization that attracts women and visible minorities science workers. Today, only 16 per cent of DRDC scientists are women. Our objective is to hire more women S&T workers starting in 2004, by continuing to develop an environment that is accommodating to work/life balance issues. Also, we will take advantage of the changing population, educational and cultural demographic composition in Canada by recruiting more staff from visible minority communities. DRDC will play a leadership role, integrating employment equity into human resource management, supporting self-identification programs, and creating a comfortable and supportive work environment for all.



Conclusion

As a robust scientific organization that understands intimately the business of the CF and defence, DRDC will continue to focus on our defence clients and be responsive to their needs. We will help shape, anticipate and satisfy their requirements through science and technology. Drawing on our strengths in the core business of defence R&D we will pursue opportunities both nationally and internationally to exploit new concepts and products, and to insert new technology into existing systems. We are taking a leading role in the transformation process by providing assessment, analysis and advice on transformation-enabling technologies, and by applying and enabling the adoption of R&D results to transformation.

DRDC will support national security needs and connect effectively with the U.S. on defence and security issues. We will maintain a leadership role in the national S&T community and be a key contributor to federal S&T. We will secure resources for infrastructure and facilities requirements to avoid "rust-out" and achieve renewal,

consistent with the requirements of the Technology Investment Strategy. As a learning organization, we will nourish a supportive workplace and culture that is inclusive of women and visible minorities.

We have instituted an initiative to articulate our strategy and put in place a system to help us manage the execution of that strategy. This system is based on a Strategy Map with four perspectives: customer, value for money, internal, and foundation, each with strategic objectives in areas in which we must excel in order to realize our mission and vision. The key objectives that are put forward in this strategic plan will assist us in achieving the strategic objectives by focusing on the customer perspective to enable transformation, growing our S&T capacity to provide value for money, and pursuing infrastructure renewal and an inclusive workplace as basic components of the foundation of our organization.

*DRDC will continue to
focus on our defence
clients and be responsive
to their needs.*



Annex A: The Technology Investment Strategy

The Technology Investment Strategy (TIS) outlines the R&D

The Technology Investment Strategy (TIS) outlines the R&D we will undertake to develop the S&T capacity needed for future defence and national security, taking into account the strategic direction provided by Defence Strategy 2020 and the new approach of Strategic Capability Planning. The TIS represents our strategy for R&D. It involves both the reallocation of existing resources and new investments. We draw on Canadian industry, universities, other national partners and our allies to leverage the additional capabilities we need to deliver a defence R&D program based on the Service Level Agreements with our CF Client Groups.

The TIS is based on 22 R&D Activities that span the defence technology spectrum. The TIS will evolve in response to advances in technology, changes in the security environment, and departmental strategic planning.

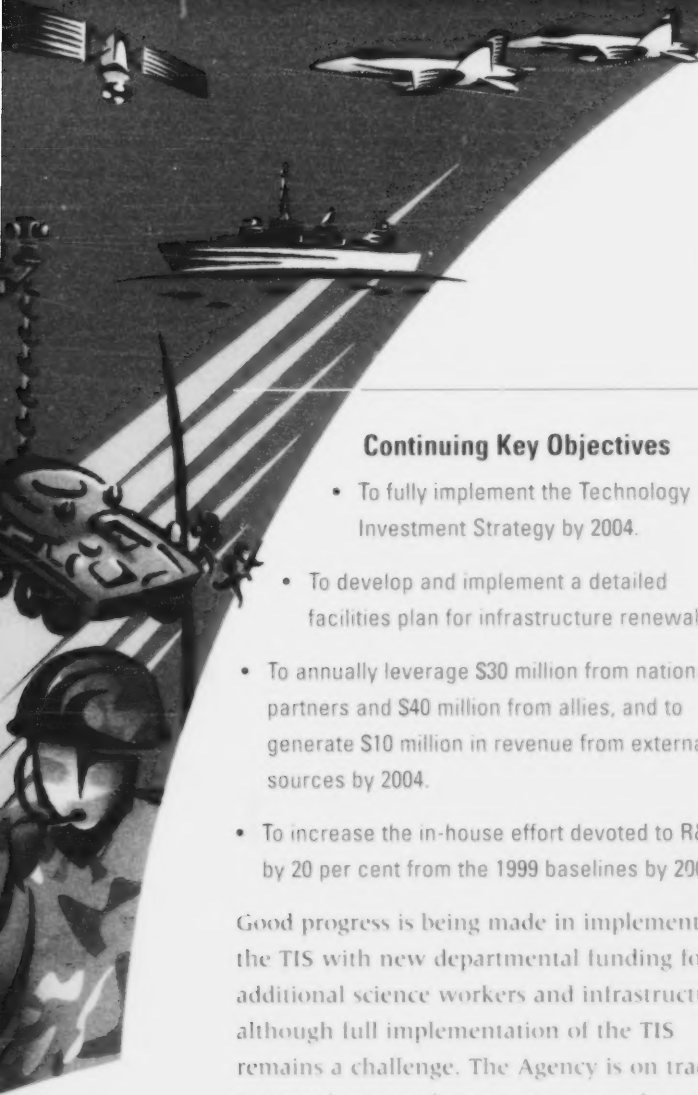
It was recently updated to better reflect technologies that are integral to the Revolution in Military Affairs, including adjustments in information technology and sensors, and projected advancements in areas such as nanotechnology, biotechnology, material sciences and power sources. Also, Operational Research and Analysis is being added to the TIS as the 22nd R&D Activity to reflect the incorporation of the Operational Research Division into DRDC.

Detailed plans, including requirements for human resources and S&T facilities, have been developed. Significant progress toward implementation has already been made but there are still capacity gaps to be filled. The implementation of the TIS has been partially funded by the Department.



TIS R&D Activities

- Command and Control Information Systems Performance and Experimentation
- Information and Knowledge Management
- Communications
- Human Factors Engineering & Decision Support Systems
- Command Effectiveness and Behaviour
- Autonomous Intelligent Systems
- Sensing (Air and Surface)
- Underwater Sensing and Countermeasures
- Space Systems
- Electro-Optical Warfare
- Radio Frequency Electronic Warfare
- Network Information Operations
- Precision Weapons
- Weapons Performance and Countermeasures
- Emerging Materials and Bio-Technology
- Signature Management
- Platform Performance and Life Cycle Management (LCM)
- Multi-Environment Life Support Technologies
- Operational Medicine
- Chemical/Biological/Radiological Hazard Assessment, Identification and Protection
- Simulation and Modelling for Acquisition, Requirements, Rehearsal and Training
- Operational Research and Analysis



Annex B: Progress on Continuing Key Objectives

Continuing Key Objectives

- To fully implement the Technology Investment Strategy by 2004.
- To develop and implement a detailed facilities plan for infrastructure renewal.
- To annually leverage \$30 million from national partners and \$40 million from allies, and to generate \$10 million in revenue from external sources by 2004.
- To increase the in-house effort devoted to R&D by 20 per cent from the 1999 baselines by 2004.

Good progress is being made in implementing the TIS with new departmental funding for additional science workers and infrastructure although full implementation of the TIS remains a challenge. The Agency is on track to meet its targets in revenue generation, and national and international leveraging, as well as the projected increase in in-house effort devoted to R&D.

Continuing Key Objectives

- Produce concept papers on strategic S&T issues for Navy, Air Force, Army and Joint operations in the future by 2004.

- Develop an enhanced Technology Watch program, and identify and analyze five strategic technologies that could have significant impact on defence and national security by 2004.

A major review of the Land Force R&D program was completed. Highlighted by a four-day workshop, the review revealed that several improvements could be made to the program.

DRDC provided advice on the refinement of the Aerospace Capability Framework document, and the integration of S&T into the capability-based Air Force development process.

In October 2003, the CF convened a C4ISR workshop that was co-sponsored by the Deputy Chief of the Defence Staff and DRDC. The workshop provided input for the further development of the CF overarching Command and Control System and developed a way forward for C4ISR.

A Technology Watch capability is in development. A community of practice supported by a portal to facilitate interaction is in place and, as described previously, several technological concepts are currently being assessed.

Continuing Key Objectives

- Work with other federal science-based departments and agencies to develop new models and to obtain increased funding for federal S&T. Garner at least 10 per cent of the increased funding.
- Develop a strategy to maximize the benefits from international collaboration.

We have taken the lead in establishing a framework for horizontal collaboration among federal science-based departments and agencies led through the recently formed Assistant Deputy Ministers' S&T Integration Board. This Board will provide strategic leadership, guidance and direction for mobilizing and integrating S&T efforts across departments and disciplines, focusing on the priorities of Canadians. We also lead the CRTI as well as the development of the Public Security Technical Program.

A report examining the international activities of DRDC introduces reasons why international collaboration is undertaken, develops concepts of values related to collaborative activities and outlines what factors should be considered in project and partner selection. The report recommends different strategies related to leveraging, performance measurements and management information system requirements. These recommendations are now being evaluated for potential implementation.

Continuing Key Objectives

- Expand the Defence Industrial Research program and link to the U.S. Dual Use S&T program with three joint projects by 2004.
- To partner with industry on five international projects.

An initiative saw the potential linkage of the DIR program with the United States Air Force (USAF) Dual Use Science & Technology program through the co-sponsorship of research projects. As such, a major event was undertaken with the USAF to examine and identify such projects through a DRDC-hosted workshop in Toronto in November 2002. This workshop provided Canadian industry with the opportunity to discuss with USAF and DRDC personnel technologies of mutual interest in both the military and commercial sectors. The possibility of Defence leading a dual-use development program specifically linked to the U.S. market has been discussed with Industry Canada and was strongly supported by industry associations during consultations on the Innovation Strategy. We also worked with the U.S. Army to obtain information about Canadian technologies in companies and laboratories as input to Global Technology Opportunities of the U.S. Army S&T Master Plan.

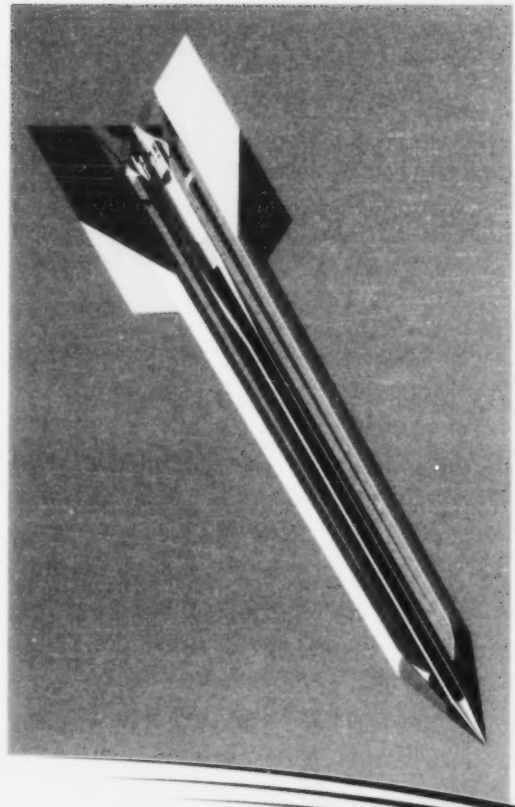
*A model of the
High Energy Missile
(HEMi).*

Continuing Key Objectives

- Initiate five joint activities among research centres and the Operational Research Division over the next two years.
- Establish a Defence Research Institute in partnership with the Royal Military College with full operational capability by 2005.

The Operational Research Division (ORD) is now an integral part of DRDC. Joint activities were initiated with the Technology Demonstration Program both at the program level and at the individual project level. Examples of TDP projects that ORD staff are working on with staff from the other research centres include: Multi-Mission Effects Vehicle (MMEV); Collaborative Capability Definition, Engineering and Management (CapDEM); Future Armoured Vehicle System (FAVS); and High Energy Missile (HEMi). Other joint projects include Modelling and Simulation of the Defensive Aid Suite System (DAS); Technology Watch; and a study of Non-Conventional Weapons.

The initiative to establish the Defence Research Institute is progressing with the deployment of a Defence Scientist to the Royal Military College of Canada.





Recherche et développement
pour la défense Canada

Defence Research and
Development Canada

DEFENCE



DÉFENSE

Progressiste Avant-gardiste

...Faciliter la transformation

Canada

Progressiste, Avant-gardiste est un document stratégique qui met tous les niveaux de R & D pour la défense Canada (RDDC) au défi de parvenir à l'excellence en fixant des buts ambitieux pour l'avenir.

Dans le cadre d'un plan quinquennal, ce document trace les grandes lignes des directives visant à assurer le rapprochement entre les centres de recherche de RDDC, nos partenaires des Forces canadiennes et du ministère de la Défense nationale, ainsi que ceux des secteurs public et privé.

L'un des plus grands défis pour RDDC est de prévoir les futurs besoins technologiques des Forces canadiennes, qu'il s'agisse de technologie ou de recherche et d'analyse opérationnelles. *Progressiste, Avant-gardiste* jette les bases de la planification des recherches qui étendront les limites des percées actuelles et nous prépareront à faire face aux futures menaces et à profiter des futures occasions.

Notre engagement d'être « la meilleure, la plus adaptable et la plus efficace des sources d'information, de conseils et de soutien en sciences et en technologies de défense » reste aussi fort aujourd'hui que lors de la publication du premier *Progressiste, Avant-gardiste*, en 1994.

Février 2004

Des exemplaires additionnels de ce document sont disponibles auprès de :
Directeur – Sciences et technologie (Politiques)

R & D pour la défense Canada
Ministère de la Défense nationale
Immeuble Constitution, 8^e étage
305, rue Rideau
Ottawa (Ontario) K1A 0K2

Téléphone : (613) 995-2091
Télécopieur : (613) 996-5177

Version électronique disponible à :
www.drddc-rddc.gc.ca

Direction artistique SMA (AP) DMSC 03-0543

Table des matières

Message de M. John Leggat	2
Introduction	4
Vision, mission et valeurs	6
Notre stratégie	8
Informé au sujet de la transformation, la faciliter et y réagir	10
Innovations en matière de technologies perturbatrices	18
Objectifs clés	21
Conclusion	23
Annexe A : La Stratégie d'investissement technologique	24
Annexe B : Progrès concernant les objectifs clés permanents	26



Message de M. John Leggat

Depuis que R & D pour la défense Canada est devenue un organisme de service spécial en 2000, les événements se sont bousculés. L'agence a déjà vécu des transformations importantes avec la mise en œuvre de la Stratégie d'investissement technologique, l'intégration de la Division de la recherche opérationnelle et la mise en place de l'Initiative de recherche et de technologie chimique, biologique, radiologique et nucléaire (IRTC). De plus, nous avons lancé une initiative visant à préciser notre stratégie et à mettre en place un système pour gérer son exécution, soit une carte stratégique. La carte stratégique décrit ce que nous devons faire pour remplir notre mandat, pour faire en sorte que les Forces canadiennes (FC) demeurent préparées et compétentes sur le plan technologique, et pour réaliser notre vision et être reconnus à l'échelle mondiale comme les meilleurs en matière de recherche et développement (R & D) pour la défense.

En outre, le ministère de la Défense nationale (MDN) et les FC participent à différentes initiatives de transformation en réponse à l'évolution de l'environnement de sécurité et de défense. Nous jouerons un rôle important dans cette transformation, puisque le MDN entreprend un processus de réorientation stratégique visant à façonner les FC de manière

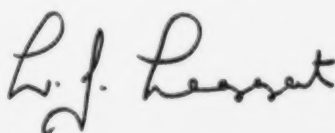
à garantir leur efficacité et leur pertinence soutenues. Notre contribution comprend la R & D pour l'avancement des capacités en matière de défense. Nous offrons également des conseils en science et technologie (S & T) aux FC afin que des décisions éclairées soient prises en matière de politique de défense, de mise sur pied d'une force, d'approvisionnement, de doctrine et de concepts opérationnels. Ces conseils seront opportuns, pertinents et adaptés de façon à appuyer la prise de décision. De plus, nous jouerons un rôle de leader dans le processus de transformation en fournissant des évaluations, des analyses et des conseils sur les technologies qui facilitent la transformation et qui seront développées au cours des 10 prochaines années.

*Nous jouerons un rôle
important...au moment où le
MDN entreprend un processus
de réorientation stratégique
visant à façonner les FC
de manière à garantir
leur efficacité et leur
pertinence soutenues.*

Le monde change rapidement et les percées technologiques fusent de toutes parts. Nous examinons toute une gamme de technologies pouvant être perturbatrices en vue d'accroître les capacités des FC et de réduire le risque de surprises lors d'opérations futures. De plus, nous collaborons avec des partenaires en matière de défense et de sécurité, au pays et à l'étranger, afin de mettre à profit nos investissements en R & D et d'exploiter de nouveaux concepts et produits qui nous permettront de fournir la qualité et la capacité en S & T nécessaires aux FC et au MDN.

De nouveau cette année, *Progressiste, Avant-gardiste* nous permet d'établir le plan stratégique de l'agence en fonction des

deux décennies à venir. Il fournit l'orientation que RDDC entend prendre pour informer sur le processus de transformation, faciliter celui-ci et répondre aux besoins y afférents. Pour ce faire, nous ferons appel à nos forces en matière de R & D pour relever les défis qui se rattachent à ce processus.



L.J. Leggat
Chef de la direction et
Sous-ministre adjoint (Science et technologie)



Mesures de la signature
acoustique pour une
étude de recherche
opérationnelle.

Introduction

Depuis qu'elle est devenue un organisme de service spécial en 2000, l'agence R & D pour la défense Canada (RDDC) a subi une transformation considérable et s'est révélée comme un organisme revitalisé de science et technologie (S & T) de premier plan. La Stratégie d'investissement technologique en matière de défense définit nos créneaux d'excellence en recherche et développement (R & D). Elle est présentement mise en œuvre à l'échelle de l'agence. Le Programme de démonstration de technologies définit le rôle des technologies dans les applications de défense alors que le Fonds d'investissement technologique appuie la recherche relative aux applications technologiques à haut risque et à haute rentabilité. Le programme Perspectives technologiques prévoit les technologies émergentes et potentiellement perturbatrices qui risquent d'influer sur la défense et la sécurité nationales et fournit des conseils au sujet de ces technologies.

Dans ses six centres, RDDC offre l'excellence en matière de recherche, de technologie et d'analyse de pointe aux Forces canadiennes (FC) afin que celles-ci puissent faire face aux nouvelles réalités des opérations militaires et planifier pour l'avenir.

Nous avons établi des liens solides à l'étranger en tant qu'acteurs principaux du programme de coopération technique, notamment *The Technical Cooperation Program* ou TTCP, et de l'Organisation pour la Recherche et la Technologie de l'OTAN et par le biais de partenariats bilatéraux et multilatéraux avec

R & D pour la défense Canada

L'autorité nationale pour la prestation d'un leadership en S & T en vue de l'avancement et du maintien des capacités de défense du Canada.

- Conseiller en matière de science et de technologie
- Mener des activités de R & D pour la défense
- Évaluer les tendances, les menaces et les possibilités technologiques
- Appuyer l'infrastructure industrielle de défense canadienne
- Mener des projets de S & T pour des clients autres que le MDN



les États-Unis, le Royaume-Uni, l'Australie, la France, les Pays-Bas et la Suède. Sur le plan national, nous jouons un rôle de leader dans des initiatives horizontales S & T de collaboration, entreprises avec d'autres organisations gouvernementales, l'industrie et les universités. Parmi ces projets, citons

l'Initiative de recherche et de technologie chimique, biologique, radiologique et nucléaire (IRTC), qui comprend à l'heure actuelle 41 projets de collaboration, et le Programme technique de sécurité publique.

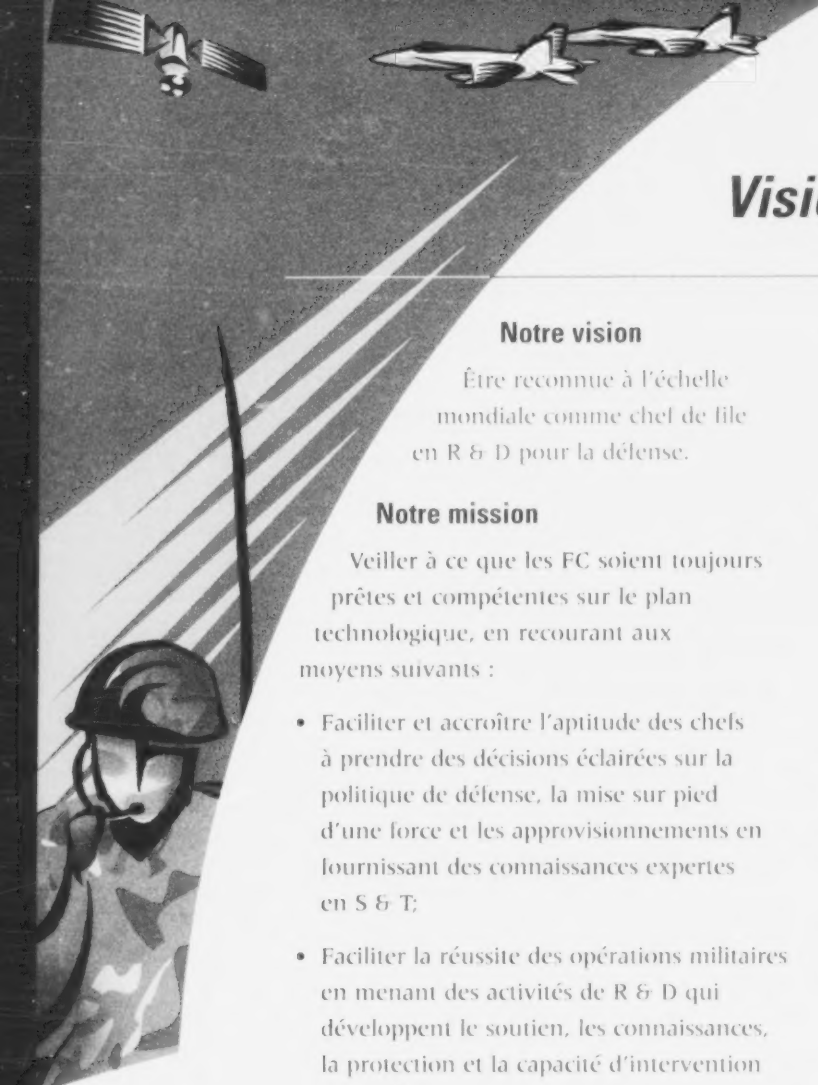
RDDC est maintenant bien positionnée pour donner suite aux questions de S & T relatives à la défense, à la sécurité, au renseignement et au programme d'innovation national. Nous continuerons de concentrer la majeure partie de nos efforts à appuyer nos clients et nos partenaires en matière de défense. Forts de nos réalisations dans les activités principales de R & D pour la défense et pour la recherche et l'analyse opérationnelles (RAO), nous chercherons des occasions au pays et à l'étranger de tirer profit de nouveaux concepts et produits et d'introduire de nouvelles technologies dans les systèmes existants. Nous accroîtrons notre capacité scientifique et nous donnerons aux FC plus que ce pour quoi elles ont payé en profitant de nos ressources. Nous travaillerons avec la communauté de la sécurité et du renseignement et nous établirons des liens plus solides avec les organismes de sécurité nationale.

Pour être en mesure d'apporter au pays, à l'Amérique du Nord et au monde une contribution militaire analogue à celle de la dernière décennie, les Forces canadiennes s'engagent dans un processus de modernisation et de transformation qui en fera une force armée plus agile, réseautée et soutenable basée sur les technologies du l'âge du savoir. La science et la technologie comptent parmi les principaux moteurs de modernisation et de transformation des forces militaires. C'est pourquoi les innovations perturbatrices qui utilisent des

technologies nouvelles ou existantes et les percées dans des secteurs comme la nanotechnologie, la biotechnologie, les sciences des matériaux et les sources d'énergie auront des incidences importantes pour les futures opérations militaires. Afin de garantir l'interopérabilité avec leurs alliés, comme les États-Unis, les FC de l'avenir doivent adopter la guerre axée sur la technologie. De nouvelles capacités seront également requises pour contrer les menaces asymétriques comme les armes de destruction massive, les info-attaques et les attaques biologiques / chimiques. Nous assumons un rôle de leader dans le processus de transformation en offrant des évaluations, des analyses et des conseils sur les technologies pertinentes et en appliquant les résultats de la R & D ainsi qu'en permettant leur adoption.



Des premiers intervenants reçoivent une formation avec agents toxiques réels.



Vision, mission et valeurs

Notre vision

Être reconnue à l'échelle mondiale comme chef de file en R & D pour la défense.

Notre mission

Veiller à ce que les FC soient toujours prêtes et compétentes sur le plan technologique, en recourant aux moyens suivants :

- Faciliter et accroître l'aptitude des chefs à prendre des décisions éclairées sur la politique de défense, la mise sur pied d'une force et les approvisionnements en fournissant des connaissances expertes en S & T;
- Faciliter la réussite des opérations militaires en menant des activités de R & D qui développent le soutien, les connaissances, la protection et la capacité d'intervention en cas de menaces;
- Renforcer l'état de préparation des Forces canadiennes en évaluant les tendances, les menaces et les possibilités technologiques, et en exploitant les nouvelles technologies;
- Faciliter la création et le maintien d'une capacité industrielle canadienne en matière de S & T militaire qui soit concurrentielle à l'échelle internationale, en faisant appel aux services de l'industrie, en transférant de la technologie à l'industrie et en se joignant à des partenariats où l'on partage les risques et les coûts;
- Entreprendre des projets de S & T pour le compte des clients à l'extérieur du MDN afin d'aider l'agence à développer et à maintenir ses capacités technologiques liées à la défense.

Nos valeurs

- **Engagement** : nous faisons preuve de dévouement et de fierté en travaillant à réaliser la vision de R & D pour la défense Canada.
- **Souci des clients** : nous offrons l'excellence à nos clients, tant internes qu'externes, en concentrant nos efforts sur l'identification et la satisfaction de leurs besoins.
- **Créativité et innovation** : nous concevons des solutions, des méthodes, des produits ou des services novateurs visant à améliorer la situation actuelle.
- **Leadership** : nous cherchons à exercer une influence active et dynamique propre à déclencher des actions favorisant la réalisation des objectifs de R & D pour la défense Canada.
- **Professionalisme et intégrité** : nous concentrons nos efforts sur l'atteinte d'objectifs de qualité, et nous nous comportons de manière consciencieuse et éthique en traitant nos partenaires avec respect et justice.
- **Travail d'équipe** : nous montrons de réelles aptitudes interpersonnelles et nous travaillons de manière coopérative et productive dans l'ensemble de R & D pour la défense Canada, en vue d'atteindre des objectifs communs.
- **Confiance et respect** : nous sommes ouverts, consciencieux et responsables dans nos relations et nous reconnaissons et valorisons les contributions des autres.

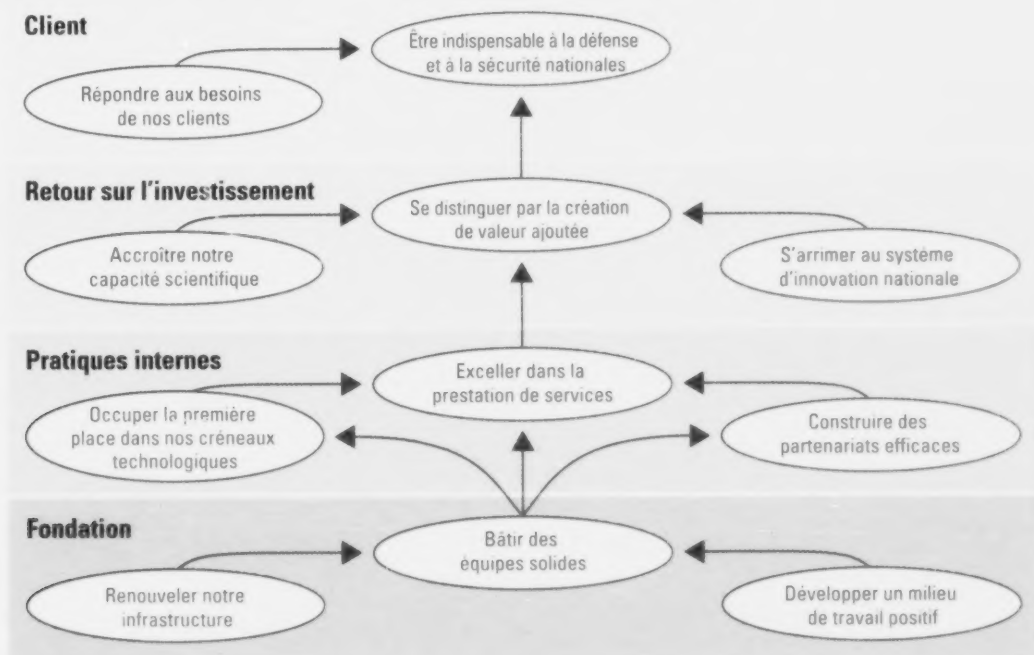
*Nous faisons preuve de
dévouement et de fierté dans
le travail effectué en vue de
réaliser la vision de R & D
pour la défense Canada.*

Notre stratégie

Nous participons à une initiative visant à définir notre stratégie et à mettre en place un système qui nous aidera à gérer l'exécution de cette stratégie. La carte stratégique de RDDC, illustrée à la figure ci-dessous, comporte un tableau de bord équilibré comprenant quatre perspectives : client, retour sur l'investissement, pratiques internes et fondation. Deux ou trois objectifs stratégiques sont associés à chacune des perspectives; ce sont les secteurs où RDDC doit exceller pour remplir sa mission et réaliser sa

vision. La perspective « Client » vise nos clients, au sein des FC et du MDN. « Être indispensable à la sécurité nationale » signifie être reconnu par les Forces canadiennes en tant que collaborateur clé à la capacité de défense, être en mesure de répondre aux besoins de sécurité nationale du Canada et entretenir des liens appropriés avec les États-Unis en ce qui concerne les questions de défense et de sécurité. Nous « comblons les besoins de nos clients », étant une organisation scientifique solide qui comprend parfaitement les activités des Forces canadiennes et de la Défense nationale.

Veiller à ce que les Forces canadiennes soient toujours prêtes et compétentes sur le plan technologique



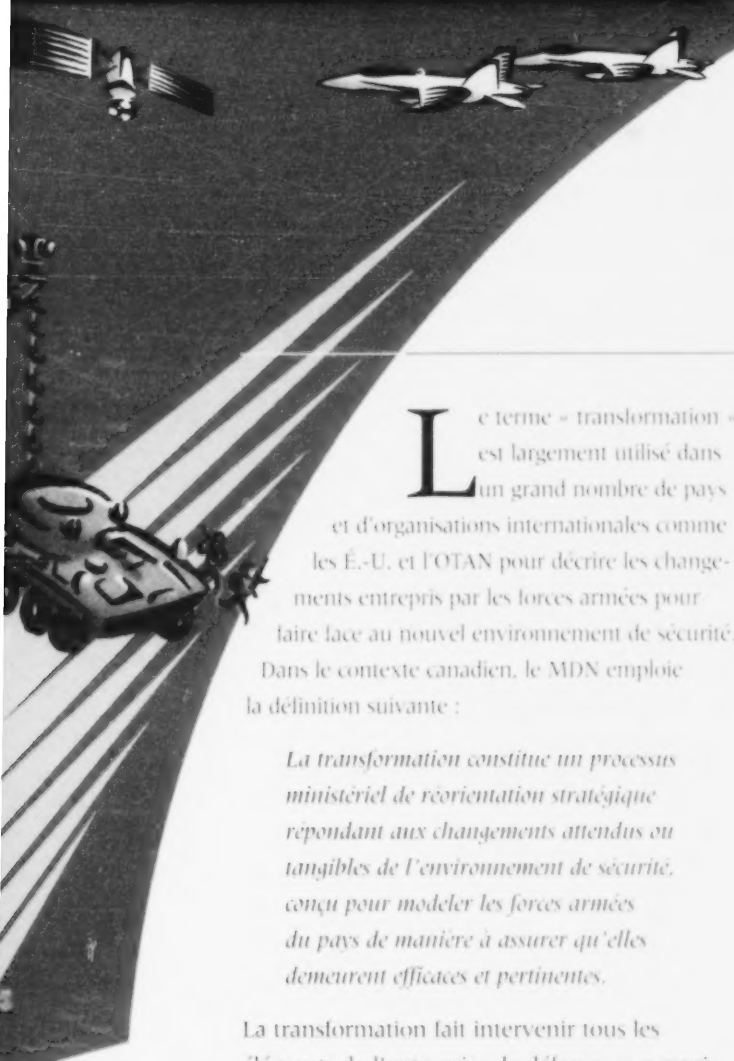
Le « Retour sur l'investissement » vise l'augmentation de notre capacité scientifique grâce à la recherche stratégique d'opportunités au pays et à l'étranger en vue d'exploiter de nouveaux concepts et produits et d'introduire de nouvelles technologies dans les systèmes existants. Nous devons agir à titre de leader pour ce qui est des priorités S & T nationales et être un collaborateur essentiel aux initiatives S & T fédérales.

La perspective « Pratiques internes » donne à RDDC l'image d'une organisation qui favorise l'excellence et l'innovation grâce à des laboratoires qui emploient les personnes les mieux qualifiées, des technologies pertinentes, des processus efficaces et des liens solides. Ces laboratoires sont reconnus comme centres d'innovation régionaux par les participants du secteur privé et des universités. Nous collaborons avec nos clients grâce à une interface client efficace et nous formons des partenariats stratégiques avec les meilleures organisations du monde.

La perspective « Fondation » est axée sur nos employés et notre infrastructure. Pour prospérer, nous augmenterons notre productivité et notre créativité en « bâtissant des équipes solides » et en « développant un milieu de travail positif » où on valorise l'apprentissage. Nous offrirons les outils, les installations et les mécanismes de soutien qui permettront à nos employés d'atteindre leur plein potentiel.

La carte stratégique formera également la base de notre cadre de gestion du rendement avec des indicateurs du rendement pour chacun des objectifs stratégiques. Ainsi, la pertinence et la santé de l'agence pourront être contrôlées de façon régulière.

*Nous collaborons avec
nos clients au moyen d'une
interface client simple et efficace
et formons des partenariats
stratégiques avec les meilleures
organisations du monde.*



Informez au sujet de la transformation, la faciliter et y réagir

Le terme « transformation » est largement utilisé dans un grand nombre de pays et d'organisations internationales comme les É.-U. et l'OTAN pour décrire les changements entrepris par les forces armées pour faire face au nouvel environnement de sécurité. Dans le contexte canadien, le MDN emploie la définition suivante :

La transformation constitue un processus ministériel de réorientation stratégique répondant aux changements attendus ou tangibles de l'environnement de sécurité, conçu pour modeler les forces armées du pays de manière à assurer qu'elles demeurent efficaces et pertinentes.

La transformation fait intervenir tous les éléments de l'entreprise de défense, y compris les concepts opérationnels, la doctrine, la structure et les technologies, dans un contexte de culture favorable. Il s'agit d'un processus itératif d'amélioration, de perfectionnement et d'adaptation qui n'est donc pas linéaire. En fait, la transformation peut être perçue comme asymétrique puisque les capacités évoluent de différentes manières et à différents rythmes. Il en résulte que la transformation permet d'harmoniser les technologies existantes avec les systèmes et les structures émergents. Des décisions concernant les nouveaux concepts et capacités doivent ensuite être prises, tout comme les décisions concernant le retrait ou la marginalisation des anciens mécanismes.

Attributs qui devraient être envisagés dans l'optique d'une force transformée

- Concepts réseaucentriques d'opérations interarmées
- Ciblage de précision
- Protection à tous les niveaux
- Assistée par la simulation
- Capacités conçues pour des opérations et des environnements complexes
- Forces adaptées aux tâches pour des déploiements au pays et à l'étranger
- Forces essentiellement mobiles
- Interarmées, inter-agences, multinational et public
- Agile.

Les forces du 21^e siècle doivent être essentiellement mobiles et agiles. L'établissement de réseaux, l'intégration des capteurs, les connaissances et la compréhension seront des composantes clés pour l'amélioration de l'efficacité des forces. La dimension humaine est caractérisée et façonnée par le rôle toujours changeant du commandant dans des systèmes militaires complexes et dans des milieux

hostiles. Depuis les attaques terroristes contre des cibles civiles et militaires le 11 septembre 2001, l'existence d'un environnement de menaces asymétriques – avec des capacités d'attaques à grande échelle entraînant des pertes massives au sein des populations civiles et militaires – a acquis plus d'importance et de visibilité et il faut donc en tenir compte.

C'est en se fondant sur la technologie et son application que le Ministère s'attache à produire des forces ayant des capacités supérieures au sein d'un environnement de défense adapté aux réalités économiques. La puissance militaire dépendra de plus en plus de la qualité et de l'utilisation des capteurs, des réseaux de communication et des ressources spatiales. Cette conception de la capacité des forces est reflétée dans la *Stratégie de défense 2020*, où il est énoncé que :

L'Équipe de la Défense mettra sur pied, emploiera et entretiendra des forces d'une grande qualité qui seront aptes au combat, adaptées à leurs tâches, interopérables et rapidement déployables. Nous ferons appel à une doctrine et à des technologies de pointe pour remplir nos rôles territoriaux et internationaux dans l'espace de bataille du XXI^e siècle et nous serons reconnus, tant ici qu'à l'étranger, comme une institution compétente et innovatrice, axée sur l'information.

En vue d'appuyer ces objectifs ministériels, RDDC effectue des recherches dans différents domaines portant sur tous les aspects de la technologie en matière de défense. Tous les

secteurs de capacité des FC (commandement et contrôle, information et renseignement, conduite des opérations, soutien et mise sur pied des forces) sont appuyés par des éléments technologiques qui influent sur la stratégie, la doctrine, la tactique, l'instruction et l'approvisionnement.

La **Stratégie d'investissement technologique** (SIT) décrit les grandes lignes de la R & D que nous voulons entreprendre en vue de développer la capacité de S & T nécessaire pour assurer la défense future et la sécurité nationale, en tenant compte de l'orientation stratégique définie par la *Stratégie de défense 2020* et de la nouvelle approche de planification de la capacité stratégique. La Stratégie reflète les activités de R & D qui font partie intégrante de la transformation, y compris les technologies de l'information et les capteurs, ainsi que les percées prévues dans des secteurs comme la nanotechnologie, la biotechnologie, la science des matériaux et les sources d'énergie. La Division de la recherche opérationnelle (DRO), qui est bien établie, s'est jointe à RDDC. Cette organisation offre des applications pratiques des principes scientifiques, des enquêtes systématiques et des analyses critiques pour l'étude de systèmes complexes. Cela comprend l'élaboration et la maîtrise de concepts qualitatifs et quantitatifs, d'algorithmes mathématiques, de modélisation et de simulation et de méthodologies pour la prise de décisions. La DRO joue un rôle important dans l'évaluation de l'équilibre entre les concepts de S & T et les autres facteurs concurrents comme les coûts / l'abordabilité, l'efficacité et la soutenabilité.

Le **Programme de démonstration de technologies** (PDT) est destiné à contribuer à la modernisation de la défense par la mise à l'épreuve des nouvelles technologies pour des applications de défense. Le portefeuille du PDT comprend à l'heure actuelle 38 projets actifs disposant chacun en moyenne de ressources s'élevant à 10 millions de dollars.

Le PDT comprend de nombreux projets qui visent les concepts de transformation. Par exemple, le projet *Définition, ingénierie et gestion collaboratives de capacités (DIGCap)* vise à définir, à démontrer et à valider le concept d'ingénierie de la capacité en tant que processus ministériel de transformation pour la mise sur pied des forces et l'acquisition. Les autres projets qui examinent les concepts de

Nouveaux projets de démonstration de technologies approuvés en vue d'un lancement en 2004

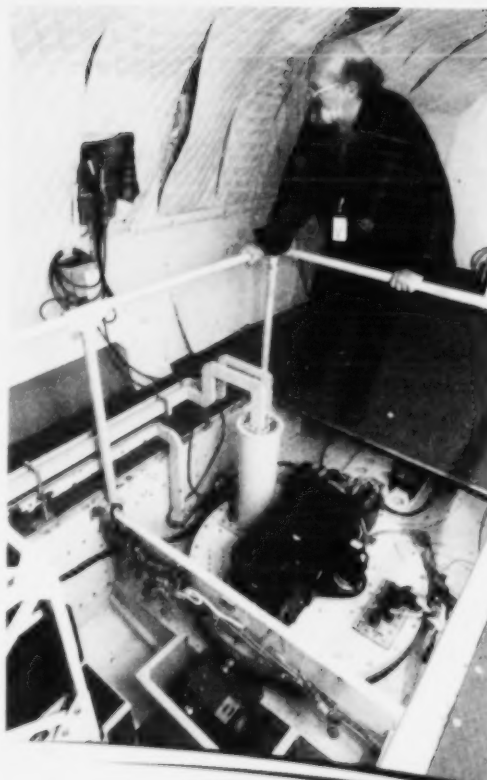
- Évaluation de la menace et désignation des armes de la Force
- Véhicule à effets multimitation
- Reconnaissance et ciblage à longue portée, évolués et en réseau
- Système de surveillance spatiale en orbite élevée
- Soutien aux décisions et exploitation des connaissances multi-environnements pour la réponse à des situation d'urgence liées aux terroristes
- Système interarmées de défense et de gestion de réseaux
- Simulateurs déployables évolués pour la vision de jour et de nuit

*Système télécommandé de chasse aux mines (RMS).
Projet de démonstration
de technologie de
RDDC Atlantique.*



transformation sont notamment les suivants : *Véhicule de surveillance sans pilote. Protection de la force contre les armes à effet de souffle améliorées. Guerre sous-marine en réseau et la tenue de combat CB^{plus} pour la protection individuelle contre les risques de toxicité à large spectre.*

Plusieurs projets axés sur les communications et les outils de transformation des réseaux sont également en cours. Le projet de *Système interarmées de défense et de gestion de réseaux* vise à garantir la sécurité et l'efficacité des réseaux tandis que le projet de *Satcom avancé* tire profit des avantages des radios définies par logiciel pour offrir une plus grande souplesse en matière de communications et réduire les stocks. Le *Radarsat-2 à ICTM* démontrera l'Indication de cible terrestre mobile (ICTM) à partir de l'espace et le *Système de surveillance spatiale en orbite élevée* démontrera les technologies de surveillance dans l'espace en élaborant et en propulsant deux micro-satellites comprenant des systèmes d'imagerie optique. De nouveaux projets approuvés du PDT, présentement à l'étape de la définition, contribueront également à la modernisation et à la transformation. Ces projets comprennent l'*Évaluation de la menace et la désignation des armes de la Force*, qui élaborera et démontrera la prochaine génération de concepts de soutien au commandement et à la prise de décisions; le projet de *Véhicule à effets multimirage* qui vise à montrer comment les équipages de véhicules pourraient gérer plusieurs systèmes d'armes pour pouvoir engager plus d'objectifs ennemis à de plus grandes distances et le projet de *Reconnaissance et ciblage à longue portée, évolués et en réseau* qui démontrera une capacité par réseau en



Équipement radar d'indicateur de cible terrestre mobile (ICTM)

intégrant plusieurs capteurs, y compris un mini-véhicule aérien sans pilote transhorizon. En réponse à l'augmentation des activités terroristes, le projet de *Soutien aux décisions et exploitation des connaissances multi-environnements pour la réponse à des situation d'urgence liées aux terroristes* visera à appuyer les FC dans le contexte des menaces asymétriques.

Le Programme de recherche appliquée menés pour les groupes clients de RDDC dans les FC sont également actualisés pour appuyer la transformation. Compte tenu du nouvel environnement de sécurité et de l'importance accrue du renseignement, de la surveillance et

*Des officiers supérieurs
rendent visite aux troupes
en Afghanistan.*



de la reconnaissance (ISR) des approches maritimes du Canada, un nouveau vecteur maritime d'ISR a été mis en place pour consolider et accroître le travail dans ce domaine. Ce vecteur comprend un nouveau projet, *Fusion améliorée des données et de soutien à la prise de décisions pour l'ISR maritime*. Différents projets ont également été ajoutés pour appuyer le paradigme de la guerre réseautique, notamment : *Concepts en réseaux pour les opérations GS multi-plates-formes*, *systèmes téléguidés pour la détection de mines* et *Capteurs déployables et fixes pour la guerre sous-marine près du littoral*.

L'Armée de terre est toujours déterminée à appuyer la S & T et à en tirer profit. La *Stratégie de l'Armée*, publiée en 2002, porte sur l'importance des technologies de pointe pour une Armée de taille moyenne à l'ère de l'information ainsi que pour mener des opérations en terrain complexe. Le programme de R & D pour la Force terrestre répondra à ces besoins en étant axé sur les besoins scientifiques et technologiques à long terme liés à la transformation de l'Armée. Par exemple, plusieurs nouveaux projets traiteront des problèmes propres à la protection des véhicules blindés légers contre différentes menaces. D'autres projets porteront sur l'utilisation de systèmes autonomes et de radios mobiles dans des milieux urbains habités.

Pour appuyer la transformation de la capacité de la Force aérienne, le vecteur des Systèmes des missions aériennes tentera de cerner et de résoudre les problèmes de S & T pluridisciplinaires de haut niveau liés au système de systèmes et leur application à la transformation de la force. Les projets de transformation démontreront un système d'information échelonnable, intégré et interopérable pour la planification des opérations, la préparation des missions et les exercices préparatoires en vue de faciliter les opérations interarmées. Une autre initiative est l'intégration de tous les capteurs, y compris les mesures de soutien électronique aériennes visant à examiner comment les avions, équipés de ces capteurs qui travaillent de concert grâce à des liens

numériques adéquats, pourraient être plus efficaces pour cibler les menaces, accroître la connaissance de la situation pour le commandant interarmées et déclencher des contre-mesures.

Le programme des Systèmes d'information, de commandement et de contrôle (SICC) a été renommé Commandement, Contrôle, Communications, Informatique, Renseignement, Surveillance et Reconnaissance (C4ISR) pour coordonner les travaux de R & D liés au C4ISR à l'échelle de l'agence et pour répondre au travail de développement d'une force interarmées de C4ISR. Les FC sont à définir un plan de campagne pour le C4ISR qui intégrera et harmonisera toutes les activités connexes dans les FC / au MDN et offrira



Une vue de l'intérieur du laboratoire mobile mis en place à RDDC Valcartier.

un plan pour l'avenir. Deux projets importants des FC sont en cours : la prochaine phase du *Système de commandement des FC (SCFC II)* et le *Projet de capacité de fusion de l'information et du renseignement interarmées (CFIRI)*. Une des étapes clés pour confirmer les exigences liées à ces travaux a été la tenue d'un atelier C4ISR parrainé conjointement par RDDC et le Sous-chef d'état-major de la Défense. Une autre étape sera la mise en place d'une équipe de transition des capacités pour le CFIRI à RDDC Valcartier.

RDDC a augmenté sa participation aux travaux portant sur la défense contre les risques chimiques, biologiques et radiologiques (CBR) grâce à notre leadership au sein de l'Initiative de recherche et de technologie chimique, biologique, radiologique et nucléaire (IRTC) et au Centre de technologie antiterroriste (CTA). Pour ce qui est de l'IRTC, l'expérience et l'expertise uniques de RDDC Suffield et de RDDC Ottawa viennent appuyer le développement de mesures de détection, d'identification, de décontamination et de protection physique améliorées contre les agents CBR. Le CTA comprend un centre de formation pour les intervenants de première ligne militaires et civils, un centre de référence en médecine légale, une capacité de validation des documents et de l'équipement de CBR, et offre une source de conseils pour les intervenants de première ligne. La R & D continue liée aux contre-mesures médicales et à la protection physique profite de la collaboration de nombre de nos alliés proches.



Exemples de technologies qui seront de plus en plus utilisées dans les opérations au cours des 10 prochaines années

- Réseau de radiotéléphonie mobile à large bande
- Armes à énergie dirigée
- Technologies liées aux sources d'énergie de remplacement
- Systèmes et plates-formes intelligents autonomes
- Microsatellites
- Détection hyperspectrale
- Biocapteurs
- C4ISR intégré
- Capacités physiologiques et cognitives accrues.

Les activités de recherche et d'expertise dans les Centres permettent à RDDC d'informer au sujet de la transformation, de faciliter celle-ci et d'y réagir en offrant des évaluations, des analyses et des conseils sur les technologies facilitant la transformation qui seront de plus en plus utilisées dans les opérations au cours des 10 prochaines années. Nous élaborons également un processus intégré depuis l'étape d'élaboration du concept jusqu'à l'adoption des résultats de R & D.

Ce processus tiendra compte des occasions d'inclusion des technologies et de l'émergence de technologies nouvelles et perturbatrices.

Des technologies nouvelles et émergentes sont également élaborées en collaboration avec l'industrie canadienne dans le cadre du Programme de recherche industrielle pour la défense (RID). Ce programme couvre jusqu'à 50 pour 100 des coûts admissibles de R & D, et ce jusqu'à un maximum de 500 000 \$. À l'heure actuelle, le programme de RID appuie 36 projets actifs. L'un des projets qui ont été récemment lancés porte sur les fibres légères de prochaine génération pour les systèmes de protection individuelle qui utilisent des souches particulières de soie d'araignée reproduite à l'aide de chèvres transgéniques.



Projets de RID approuvé en 2003

- Applications pyrotechniques de conception nanométrique
- Technologies de gestion de l'information et du savoir appuyant la guerre réseautique
- Récepteur-transmetteur radio logiciel
- Viseur thermique léger sans refroidissement
- Formage d'une grande précision dimensionnelle de l'armure légère
- Thérapie par les phages comme solution de rechange sûre et efficace aux antibiotiques conventionnels pour la gestion du bacille du charbon et de la Brucella
- Fibre à haut rendement de soie d'araignée recombinée
- Plaques anti-balles ultra-légères CERAMOR pour la protection personnelle
- Comportement au lancement et en vol des projectiles à énergie cinétique
- SSOR – Satellite de surveillance en orbite rapprochée



Innovations en matière de technologies perturbatrices

Il est essentiel de comprendre la pertinence et les incidences potentielles des technologies perturbatrices pour offrir un leadership de pointe en S & T en matière de défense et de sécurité. Pour que les FC demeurent préparées et pertinentes sur le plan de la technologie dans l'environnement de défense de l'avenir, il faut absolument être conscients de l'émergence d'innovations potentiellement perturbatrices qui peuvent changer de façon importante les pratiques établies. Un des piliers des recherches sur les innovations perturbatrices est le **Fonds d'investissement technologique** (FIT). Ce programme finance

les projets à haut risque et à haute rentabilité ayant un potentiel d'applications militaires.

Il y a présentement 28 projets actifs du FIT, et la contribution moyenne est d'environ 1 million de dollars par projet. Les nouvelles initiatives en 2003-2004 couvrent une vaste gamme de concepts d'innovation, notamment la prise de décisions adaptative et créative, la détection dans les environnements complexes, le camouflage et les nouveaux médicaments.

Les Perspectives technologiques de RDDC jouent également un rôle dans le plan de transformation à long terme en offrant un aperçu et une évaluation des concepts technologiques émergents et potentiellement



Projets du FIT lancés en 2003

- Prise de décisions adaptative et créative sous stress
- Captage volumétrique d'environnements complexes pour le contrôle de véhicules complexes
- Technologies avancées de polymères électrochromiques pour des applications de camouflage adaptatif
- Radar d'aperture synthétique à faible potentiel d'interception
- Technologies des matériaux émergents pour l'utilisation dans les soins sur le champ de bataille
- Évaluation des capacités axée sur la décision pour les systèmes d'appui aux décisions du point de vue des décisions en réseau et des opérations
- Contrôle du vol supersonique des missiles par la manipulation de la structure d'écoulement à l'aide de facettes micro-ajustées
- Médicaments axés sur les acides nucléiques contre les agents de la guerre biologique
- Discrimination sonore des cibles réelles dans du bruit géologique
- Application d'algorithmes évolués à l'optimisation d'un système de contrôle adaptatif pour les systèmes de contre-mesures électroniques en boucle fermée

perturbateurs pouvant avoir des incidences sur les FC / le MDN.

Les technologies qui progressent rapidement et qui peuvent avoir des incidences potentiellement perturbatrices sont notamment les suivantes :

- Nanotechnologie;
- Biotechnologie et biomédecine;
- Informatique et technologies de l'information avancées;
- Neurosciences cognitives.

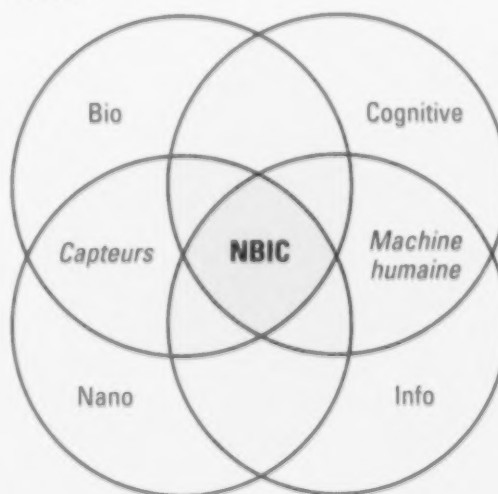
De nouvelles avancées dans chacune de ces technologies auront des incidences importantes sur la société, mais les innovations les plus perturbatrices devraient survenir au point de rencontre de ces technologies. La convergence ou synergie découlant de leur combinaison devrait mener à des capacités comme celles-ci :

- Cognition et communication humaines accrues par des implants cérébraux, de nouveaux médicaments, l'apprentissage accéléré et des interfaces directes cerveau-machine;
- Santé et capacités physiques humaines améliorées par des nano-biocapteurs pour contrôler et réparer les fonctions de l'organisme et des systèmes qui améliorent les capteurs humains;
- Systèmes autonomes intelligents de réponse et de collaboration pour appuyer la prise de décisions et nano-robots pour la surveillance et les applications médicales.

Perspectives technologiques : Concepts et technologies évalués à l'heure actuelle

- Guerre réseaucentrique
- Armes non conventionnelles / non mortelles
- Convergence des technologies nano/bio/info/cognitive (NBIC)
- Technologie pour la logistique avancée
- Systèmes autonomes intelligents
- Informatique et chiffrement quantiques
- Sources d'énergie avancées

Technologies nano-bio-info-cognitive (NBIC)



Pour faire participer la communauté de défense aux discussions sur le rôle des technologies potentiellement perturbatrices, RDDC a parrainé un symposium tenu à Ottawa en avril 2003 qui portait sur plusieurs secteurs émergents, notamment :

- Convergence des technologies;
- Systèmes autonomes intelligents;
- Technologies des communications;
- Technologies de discrétion;
- Informatique et chiffrement quantiques.

Les discussions sur les technologies émergentes et potentiellement perturbatrices continuent par le biais d'une communauté de pratique regroupant des représentants de différentes organisations aux échelles du MDN et d'autres ministères.

RDDC a également participé à un projet pilote interministériel de projections scientifiques et technologique au cours de 2002-2003 regroupant 13 ministères et organismes fédéraux. Ce projet a examiné les prévisions en S & T dans le but de mieux comprendre certains des défis à long terme intégrés et horizontaux et les occasions qui s'offriront aux représentants fédéraux en S & T jusqu'en 2015 et au-delà.

Deux sujets, soit la Géostratégie et la Biosystémique, ont été choisis au moyen d'un processus de collaboration qui comprenait la plupart des sujets présentés par les ministères. Les applications géospatiales découlant de percées technologiques sont attendues dans les domaines suivants :

- Détection sur terre, en mer et dans l'espace;
- Robotique et infrastructure de données sans fil;

- Capacités avancées d'imagerie, d'interprétation des formes et de fonctionnalités fondées sur l'emplacement;
- Systèmes intelligents avec l'accent sur l'identification et la prise de décisions en temps réel;
- Nouveaux outils pour le contrôle et la gestion de l'environnement, des ressources et de l'agriculture du Canada;
- Compréhension des structures des réseaux et des menaces en matière de maladies.

Les secteurs de recherche biosystémique stratégiques prévus sont fondés sur la convergence des occasions dans les technologies émergentes comprenant :

- la génomique et la protéomique;
- la nanoscience et la nanotechnologie;
- la bioinformatique;
- le recoupement des sciences cognitive et informatique;
- les sciences environnementales et l'écologie humaine;
- les systèmes de maladie et les facteurs de dissémination.

Un des principaux résultats de l'exercice de projections est que le secteur technologique, qui évolue rapidement, apportera des occasions et des menaces pour le Canada, y compris en ce qui a trait à la défense et à la sécurité nationale. Bon nombre de ces occasions et menaces seront transformatrices, et parfois perturbatrices.



Objectifs clés

Nos objectifs clés permettront la transformation, accroîtront notre capacité en S & T, favoriseront l'esprit d'équipe et renouvelleront notre infrastructure.

Nous inciterons le reste du Ministère et les FC à conjointement organiser d'un symposium sur la transformation en 2004, comme le symposium « Révolution dans les affaires militaires » en 1998, le symposium « Modélisation et simulation, développement de concept et expérimentation interarmées » en 2000 et le symposium « Gestion du savoir » en 2002. En préparation, nous cernerons et analyserons au moins cinq concepts technologiques qui pourraient avoir des incidences importantes pour la défense et la sécurité nationale au cours des 10 prochaines années.

Avec la vitesse à laquelle se développent les technologies et avec l'émergence de nouvelles technologies perturbatrices, les systèmes militaires courent un risque accru d'être dépassés sur le plan technologique et de devenir désuets. De nouvelles approches sont requises pour exploiter les technologies afin d'améliorer, de transformer et de maintenir la capacité opérationnelle, tout en tenant compte de facteurs comme l'abordabilité, les conséquences pour l'humain et pour les opérations, et les occasions d'intégration des technologies. Pour faciliter la migration régulière et rapide des produits de R & D qui fonctionnent au sein des systèmes opérationnels, le modèle de R & D devra évoluer. Ce défi a mené à des approches de développement comme le développement en spirale,

Nouveaux objectifs clés

- Faire participer le reste du MDN et les FC à la promotion conjointe d'un symposium en 2004 pour examiner les concepts, les problèmes et les incidences opérationnelles de la transformation.
- Cerner et analyser d'ici 2004 cinq concepts technologiques qui auront des incidences importantes pour la défense et la sécurité nationale au cours des 10 prochaines années.
- Élaborer et mettre en œuvre un mécanisme pour l'exploitation et l'intégration de la technologie d'ici 2005.
- Faire de chacun des centres de recherche régionaux un pôle d'innovation d'ici 2006.
- Lancer et diriger deux nouvelles initiatives interministérielles de S & T d'ici 2005.
- Renouveler 20 pour 100 de l'infrastructure vieillissante de RDDC d'ici 2007.
- Mettre en place des mécanismes pour garantir que 30 pour 100 des nouvelles personnes embauchées en S & T sont des femmes et des membres des minorités visibles à partir de 2004.

l'ingénierie des capacités et la gestion de l'exploitation. Ces approches sont présentement évaluées dans des projets de démonstration de technologies. D'ici 2005, nous élaborerons et mettrons en place des mécanismes pour l'exploitation des technologies et l'insertion des résultats de la R & D.

D'ici 2006, RDDC lera de chacun des centres de R & D un pôle d'innovation. Ces pôles utiliseront des partenariats, le regroupement des ressources, le partage des installations et l'établissement de réseaux avec le secteur privé, les unités gouvernementales et les universités de leur région. Ils offriront des capacités et des services intégrés allant de la R & D à l'exploitation de la technologie par les partenaires du secteur privé, en passant par la mise à l'essai, l'évaluation et l'ingénierie. Un des exemples est la technopole proposée par RDDC Valcartier, qui comprend le Centre d'évaluation et d'essai des munitions et des partenaires des gouvernements, du secteur privé et des universités installés au même endroit ou tout près.

En tant que l'un des partenaires clés pour l'établissement d'un cadre de collaboration horizontale entre les ministères et les agences scientifiques fédérales, nous lancerons et dirigerons deux nouvelles initiatives interministérielles de S & T d'ici 2005. Nous dirigeons déjà l'IRTC et nous sommes en voie de mettre en place un programme technique de sécurité publique qui utilisera l'expertise canadienne en R & D au sein des ministères et des agences et qui établira des liens avec des programmes de collaboration avec les É.-U.

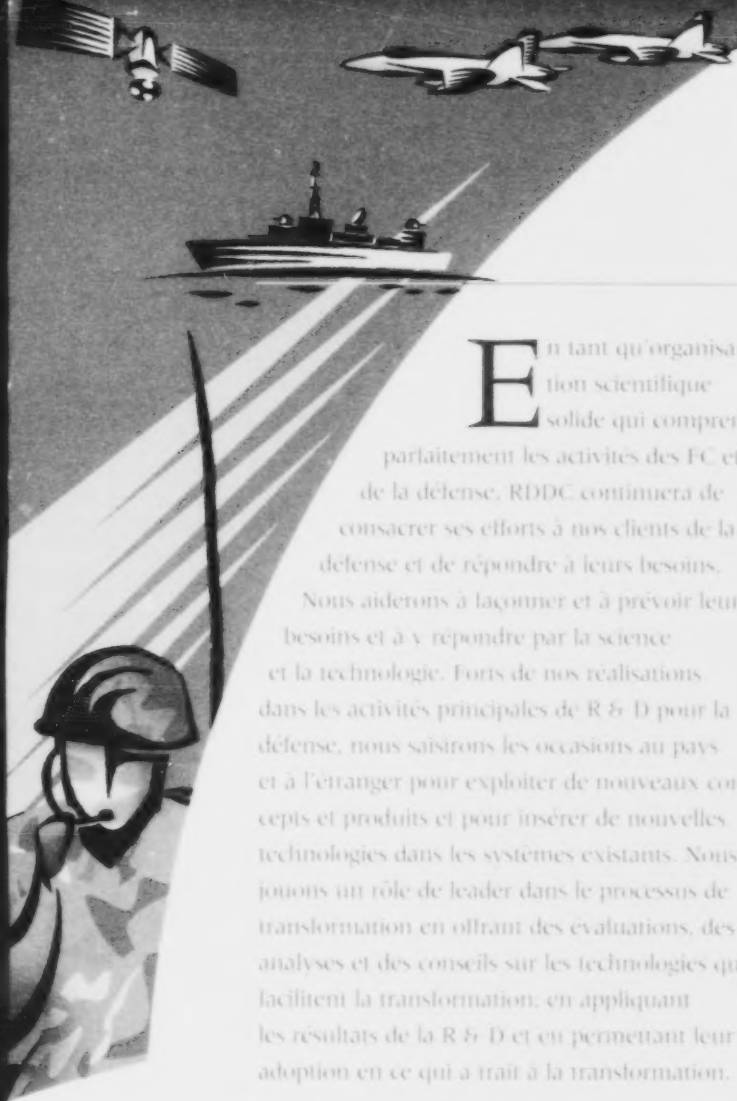
Les deux derniers objectifs clés visent la perspective de fondation de notre carte stratégique. Pour que RDDC puisse croître, nous ne pouvons pas nous permettre de laisser

RDDC honore les lauréats de son Programme de reconnaissance de récompenses.



l'infrastructure vieillissante nous empêcher d'offrir la R & D requise par les FC et le MDN dans l'avenir. Nous devons investir dans notre infrastructure pour en éviter la détérioration et pour demeurer compétitifs dans le recrutement et le maintien des personnes les plus qualifiées. C'est pourquoi RDDC renouvellera 20 pour 100 de son infrastructure vieillissante d'ici 2007.

Pour que nous ayons les meilleurs employés, nous devons être une organisation inclusive qui attire les femmes et les membres des minorités visibles du secteur scientifique. À l'heure actuelle, seulement 16 pour 100 des scientifiques de RDDC sont des femmes. Notre objectif est d'embaucher davantage de femmes scientifiques à partir de 2004, en continuant à développer un milieu qui permette l'équilibre entre la vie personnelle et la vie professionnelle. De plus, nous tirerons profit du changement de la composition démographique de la population sur les plans de l'éducation et de la culture au Canada en recrutant plus d'employés des minorités visibles. RDDC jouera un rôle de leader en intégrant l'équité en matière d'emploi à la gestion des ressources humaines, en appuyant les programmes d'auto-identification et en créant un milieu agréable et positif pour tous.



Conclusion

En tant qu'organisation scientifique solide qui comprend parfaitement les activités des FC et de la défense, RDDC continuera de consacrer ses efforts à nos clients de la défense et de répondre à leurs besoins. Nous aiderons à façonner et à prévoir leurs besoins et à y répondre par la science et la technologie. Forts de nos réalisations dans les activités principales de R & D pour la défense, nous saisirons les occasions au pays et à l'étranger pour exploiter de nouveaux concepts et produits et pour insérer de nouvelles technologies dans les systèmes existants. Nous jouons un rôle de leader dans le processus de transformation en offrant des évaluations, des analyses et des conseils sur les technologies qui facilitent la transformation; en appliquant les résultats de la R & D et en permettant leur adoption en ce qui a trait à la transformation.

RDDC appuiera les besoins de sécurité nationale et établira des liens efficaces avec les É.-U. pour les questions de défense et de sécurité. Nous maintiendrons notre rôle de leader dans la communauté nationale de S & T et nous contribuerons grandement à la S & T au niveau fédéral. Nous obtiendrons les ressources nécessaires pour l'infrastructure et les installations afin d'éviter leur détérioration et d'atteindre le renouvellement, en fonction des exigences de la Stratégie d'investissement

technologique. En tant qu'organisation apprenante, nous appuierons un milieu de travail positif qui soit inclusif pour les femmes et les membres des minorités visibles.

Nous avons lancé une initiative visant à définir notre stratégie et nous avons mis en place un système qui nous aide à gérer l'exécution de cette stratégie. Ce système est fondé sur une carte stratégique comprenant quatre perspectives : client, retour sur l'investissement, pratiques internes et fondation, chacune ayant des objectifs stratégiques dans des secteurs où nous devons exceller pour remplir notre mission et réaliser notre vision. Les objectifs clés qui sont mis de l'avant dans ce plan stratégique nous aideront à atteindre les objectifs stratégiques en mettant l'accent sur la perspective du client pour permettre la transformation, à accroître notre capacité en S & T pour optimiser l'utilisation de nos ressources, à effectuer le renouvellement de l'infrastructure et à rendre le milieu de travail inclusif comme composantes de base de la fondation de notre organisation.

RDDC continuera de consacrer ses efforts à nos clients de la défense et de répondre à leurs besoins.

An illustration on the left side of the page depicts various military technologies. At the top, a satellite is shown in orbit. Below it, a fighter jet flies across the sky. In the middle, a naval ship is at sea, emitting a powerful laser beam that cuts through the water. At the bottom, a soldier wearing a helmet and a night vision device is shown in profile. The entire illustration is rendered in a stylized, graphic manner with a dark, moody color palette.

Annexe A : La Stratégie d'investissement technologique

La Stratégie d'investissement technologique

(SIT) décrit les grandes lignes de la R & D que nous voulons entreprendre en vue de développer la capacité en S & T nécessaire pour assurer la défense future et la sécurité nationale, en prenant en compte l'orientation stratégique définie par la Stratégie de défense 2020 et la nouvelle approche de planification de la capacité stratégique. La SIT représente notre stratégie de R & D interne. Elle implique à la fois la réaffectation de ressources existantes et de nouveaux investissements. Nous comptons sur l'industrie et les universités du Canada ainsi que sur nos autres partenaires nationaux et sur nos alliés pour aller chercher les capacités additionnelles dont nous avons besoin afin de mener à bien le programme de R & D pour la défense, sur la base des conventions sur le niveau de service conclues avec nos groupes clients.

La SIT est fondée sur 22 activités de R & D couvrant l'ensemble du spectre des technologies de défense. Elle évoluera avec les avancées technologiques, les changements dans l'environnement de sécurité et la planification

stratégique du Ministère. Elle a été récemment mise à jour de façon à mieux refléter les technologies liées à la révolution dans les affaires militaires, y compris les ajustements dans les technologies de l'information et de la détection, et les progrès prévus dans des domaines tels que la nanotechnologie, la biotechnologie, les sciences des matériaux et les sources d'énergie. En outre, la recherche et l'analyse opérationnelles sont ajoutées à la SIT en tant que vingt-deuxième activité de R & D, compte tenu de l'inclusion de la Division de la recherche opérationnelle dans RDDC.

Des plans détaillés, comprenant les besoins en ressources humaines et en installations de S & T, ont été élaborés. Des progrès significatifs ont déjà été accomplis en vue de leur mise en œuvre mais il reste des écarts de capacité à combler. La mise en œuvre de la SIT a été financée en partie par le Ministère.



Activités de R & D de la SIT

- Performance et expérimentation des systèmes d'information, de commandement et de contrôle
- Gestion de l'information et du savoir
- Communications
- Systèmes d'aide à la décision et ergonomie
- Comportement et efficacité du commandement
- Systèmes intelligents autonomes
- Détection (aérienne et de surface)
- Détection et contre-mesures sous-marines
- Systèmes spatiaux
- Guerre électro-optique
- Guerre électronique en fréquences radio
- Opérations d'information de réseau
- Armes de précision
- Performance des armes et contre-mesures
- Nouveaux matériaux et biotechnologie
- Gestion de signature
- Performance des plates-formes et gestion du cycle de vie (GCV)
- Techniques de survie dans divers milieux
- Médecine opérationnelle
- Évaluation et identification des dangers chimiques/biologiques/radiologiques et protection contre ces dangers
- Simulation et modélisation pour l'acquisition, les besoins, les essais et l'instruction
- Recherche et analyse opérationnelles



Annexe B : Progrès concernant les objectifs clés en cours

Objectifs clés en cours

- Mettre en œuvre toute la Stratégie d'investissement technologique d'ici 2004.
- Élaborer et mettre en œuvre un plan détaillé des installations en vue du renouvellement de l'infrastructure.
- Obtenir annuellement 30 millions de dollars de nos partenaires nationaux et 40 millions de dollars des alliés, et générer 10 millions de dollars de revenus de sources externes d'ici 2004.
- Augmenter d'ici 2004 les efforts de R & D à l'interne de 20 pour cent par rapport au niveau de référence de 1999.

Des progrès importants sont faits en vue de la mise en œuvre de la SIT avec un nouveau financement ministériel pour de nouveaux travailleurs scientifiques et de nouvelles infrastructures, même si la mise en œuvre complète de la SIT demeure un défi. L'agence est en bonne voie d'atteindre ses objectifs de génération de recettes, d'effet de levier nationale et internationale et de prévision de croissance de ses travaux internes consacrés à la R & D.

Objectifs clés en cours

- Produire des documents de conception sur les questions de S & T stratégique pour les opérations des forces maritimes, aérienne, terrestre et interarmées dans l'avenir d'ici 2004.

- Élaborer un programme avancé de veille technologique et cerner et analyser cinq technologies stratégiques qui pourraient avoir des incidences importantes pour la défense et la sécurité nationale d'ici 2004.

Un examen important du programme de R & D de la Force terrestre a été effectué. Appuyé par un atelier de quatre jours, l'examen a révélé que plusieurs améliorations pourraient être apportées au programme.

RDDC a donné des conseils sur la révision du document cadre sur la capacité aérospatiale et de l'intégration des S & T au processus de développement axé sur la capacité de la Force aérienne.

En octobre 2003, les FC ont tenu un atelier sur le C4ISR, qui était parrainé par le Sous-chef d'état-major de la Défense et RDDC. L'atelier a fourni un apport pour la poursuite du développement du Système de commandement et de contrôle général des FC et a tracé une voie pour le C4ISR.

Une capacité de veille technologique est en voie d'élaboration. Un ensemble de pratiques appuyé par un portail pour faciliter l'interaction est en place et, comme décrit précédemment, plusieurs concepts technologiques sont présentement évalués.

Objectifs clés en cours

- Travailler avec d'autres ministères et organismes scientifiques fédéraux à l'élaboration de nouveaux modèles et à l'obtention de financement supplémentaire pour les S & T fédérales. Recueillir au moins 10 pour 100 de l'augmentation du financement.
- Élaborer une stratégie pour maximiser les avantages de la collaboration internationale.

Nous avons pris les devants en mettant en place un cadre pour la collaboration horizontale entre les ministères et organismes scientifiques fédéraux par l'entremise du Conseil d'intégration des SMA(S & T) récemment formé. Ce conseil offrira un leadership stratégique, une orientation et des lignes directrices pour la mobilisation et l'intégration des efforts de S & T entre les ministères et les disciplines, en mettant l'accent sur les priorités des Canadiens. Nous dirigeons également l'IRTC et le développement du Programme technique de sécurité publique.

Un rapport examinant les activités internationales de RDDC présente les raisons de la collaboration avec d'autres pays, élabore des concepts de valeurs liés aux activités de collaboration et décrit les facteurs qui devraient être examinés lors de la sélection des projets et des partenaires. Ce rapport recommande différentes stratégies liées à la façon d'obtenir des avantages, à la mesure du rendement et aux exigences du système d'information de gestion. La possibilité d'une mise en œuvre de ces recommandations est évaluée actuellement.

Objectifs clés en cours

- Étendre le Programme de recherche industrielle pour la défense et établir des liens entre le programme Dual Use S & T des É.-U. et trois projets conjoints d'ici 2004.
- Établir des partenariats avec l'industrie dans cinq projets internationaux.

Une initiative a vu le lien potentiel entre le programme de RID et le *Dual Use Science & Technology program* de la *United States Air Force* (USAF) par le biais du co-parrainage de projets de recherche. Une activité importante a été entreprise avec la *USAF* pour examiner et cerner de tels projets au moyen d'un atelier tenu par RDDC Toronto en novembre 2002. Cet atelier a offert à l'industrie canadienne une occasion de discuter avec les employés de l'*USAF* et de RDDC sur des technologies d'intérêt mutuel pour les secteurs militaires et commerciaux. La possibilité que la Défense dirige un programme de développement d'usages multiples précisément lié au marché américain a été étudiée avec Industrie Canada et elle était fortement appuyée par les associations de l'industrie au cours des consultations sur la stratégie d'innovation. Nous avons également travaillé avec l'armée américaine pour obtenir de l'information sur les technologies canadiennes dans les entreprises et laboratoires, en tant qu'apport à *Global Technology Opportunities* du *S & T Master Plan* de l'armée américaine.

*Un modèle du missile à
haute énergie.*

Objectifs clés en cours

- Lancer cinq activités conjointes au sein des différents centres de recherche et de la Division de la recherche opérationnelle au cours des deux prochaines années.
- Mettre sur pied un Institut de recherche sur la défense en partenariat avec le Collège militaire royal du Canada qui atteindra sa pleine capacité opérationnelle d'ici 2005.

La Division de la recherche opérationnelle (DRO) fait maintenant partie intégrante de RDDC. Des activités conjointes ont été lancées dans le cadre du Programme de démonstration de technologies aux niveaux des programmes et des projets individuels. Les exemples de projets du PDT auxquels les employés de la DRO ont travaillé dans les autres centres de recherche sont notamment les suivants : véhicule à effets multimissile (VEMM); Définition, ingénierie et gestion collaboratives de capacités (DIG Cap); systèmes de véhicules blindés futurs (SVBF) et missiles à haute énergie (MiHE). Les autres projets conjoints comprennent la modélisation et la simulation de la suite d'aides de défense (SAD); la veille technologique et une étude sur les armes non conventionnelles.

L'initiative visant à mettre en place l'Institut de recherche sur la défense progresse avec l'affectation d'un scientifique de la défense au Collège militaire royal du Canada.

